CANMET

Propriétés géotechniques des roches

Base de données sur les propriétés physiques des roches du Canada incluant les résistances intrinsèque et résiduelle

Ressources naturelles Canada
Natural Resources Canada
Canada

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1995
En vente au Canada chez votre
libraire local ou par la poste auprès du
Groupe Communication Canada – Édition
Ottawa, (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue M38-15/95-1F
ISBN 0-660-94923-7

Photographie de la page couverture :
Dominique Champagne

100-03683/

Propriétés géotechniques des roches

par

R. Jackson[1], B. Gorski[2] et M. Gyenge[3]

Résumé

L'industrie minière du Canada a besoin de plus d'informations détaillées sur les capacités de soutènement de la roche avant et après rupture, notamment à mesure que les sociétés exploitent des terrains plus profonds, aux contraintes plus élevées. L'ouvrage *Propriétés géotechniques des roches* renferme un résumé de résultats pour un grand nombre de roches typiques des environnements miniers canadiens. Ces résultats comprennent des données sur la masse volumique, la porosité, la vitesse des ondes de compression et de cisaillement, la résistance à la compression uniaxiale, le module d'Young et le coefficient de Poisson. Plus important encore, la base de données contient des valeurs de m et s établies à l'aide du critère de rupture de Hoek et Brown, tant avant qu'après rupture. Ces données sont présentées dans des fiches techniques détaillées et des tableaux récapitulatifs.

[1] Chercheur en sciences physiques, Laboratoire canadien de technologie minière, Laboratoires de recherche minière, CANMET, Ressources naturelles Canada, Ottawa (Ontario).

[2] Chercheur en sciences physiques, Laboratoire canadien de technologie minière, Laboratoires de recherche minière, CANMET, Ressources naturelles Canada, Ottawa (Ontario).

[3] Chercheur scientifique, Laboratoire canadien de technologie minière, Laboratoires de recherche minière, CANMET, Ressources naturelles Canada, Ottawa (Ontario).

Mots-clés

Propriétés des roches, mécanique, module d'Young, coefficient de Poisson, résistance à la compression uniaxiale, vitesse des ondes de compression, vitesse des ondes de cisaillement, Hoek et Brown.

Geotechnical Properties of Rock

by

R. Jackson[1], B. Gorski[2] and M. Gyenge[3]

Abstract

The mining industry in Canada requires increasingly more detailed information on both the pre- and post-failure support capabilities of rock, especially as companies move into deeper and more highly stressed ground. *Geotechnical Properties of Rock* offers a summary of results for many rock types typical of Canadian mine environments. These results include values for density, porosity, compressive and shear wave velocity, uniaxial compressive strength, Young's modulus and Poisson's ratio. More importantly, the data base contains *m* and *s* values determined using the Hoek and Brown failure criteria for both pre- and post-failure conditions. These are presented using detailed data sheets and summary tables.

[1] Physical Scientist, Canadian Mine Technology Laboratory, Mining Research Laboratories, CANMET, Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario.

[2] Physical Scientist, Canadian Mine Technology Laboratory, Mining Research Laboratories, CANMET, Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario.

[3] Research Scientist, Canadian Mine Technology Laboratory, Mining Research Laboratories, CANMET, Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario.

Key words

Rock properties, mechanical, Young's modulus, Poisson's ratio, uniaxial compressive strength, compressive wave velocity, shear wave velocity, Hoek and Brown.

Table des matières

Page

RÉSUMÉ i

ABSTRACT iii

INTRODUCTION 1

MODE OPÉRATOIRE 3

RÉSISTANCE À LA TRACTION 4
Essai de traction directe 4
Essai brésilien de traction 5
Essai de fléchissement ou de flexion 5

Résistance à la compression uniaxiale, avant et après rupture 6
Déformation axiale utilisée comme mode de contrôle 7
Déformation latérale utilisée comme mode de contrôle 7
Déformation axiale modifiée utilisée comme mode de contrôle 8

Résistance à la compression triaxiale, avant et après rupture 9
Essai classique de compression triaxiale 9
Essai multiétage de compression triaxiale 9
Essai en continu de l'état de rupture 9
Essai de rupture par extension 10
Essai multiétage de rupture par extension 10

REMERCIEMENTS 10

RÉFÉRENCES 11

Figures

1. Exemple d'une feuille de données détaillée 2
2. Système utilisé pour les essais sur la mécanique des roches aux LRM 4
3. Appareil servant aux essais de traction et dispositif de serrage 4
4. Répartition de la contrainte sur le diamètre sous charge de l'éprouvette soumise à l'essai brésilien 5
5. Schéma de l'essai de fléchissement ou de flexion 5
6. Essai de compression uniaxiale à vitesse de déformation contrôlée, roches de la classe 1 6
7. Essai de compression uniaxiale à vitesse de déformation contrôlée, roches de la classe 2 7
8. Essai classique de compression uniaxiale contrôlée par la vitesse de déformation longitudinale, phase après rupture, roches de la classe 2 8
9. Essai de compression uniaxiale modifiée, contrôlée par la vitesse de déformation longitudinale, phase après rupture, roches de la classe 2 8

FEUILLES DE DONNÉES 13
Feuille de données n° 1, amphibolite, mine Montauban 15
Feuille de données n° 2, andésite, mine Chimo 16
Feuille de données n° 3, andésite, canton de Hislop 17
Feuille de données n° 4, brèche, canton de Hislop 18
Feuille de données n° 5, charbon, mine Lingan 19
Feuille de données n° 6, conglomérat, mine Pamour 20
Feuille de données n° 7, norite, mine Creighton 21
Feuille de données n° 8, diabase à grain fin, lac Saint-Jean 22
Feuille de données n° 9, diorite, mine Eldrich 23
Feuille de données n° 10, gneiss à quartz-mica-biotite, mine Montauban 24
Feuille de données n° 11, gneiss à quartz-biotite, mine Montauban 25
Feuille de données n° 12, granite rose, Blue Beach North 26
Feuille de données n° 13, granite rose et granite gris, Pinawa 27
Feuille de données n° 14, granodiorite, mine Belmoral 28
Feuille de données n° 15, grauwacke, mine Pamour 29
Feuille de données n° 16, calcaire bitumineux, Central Canada Potash 30
Feuille de données n° 17, calcaire à grain fin, Central Canada Potash 31
Feuille de données n° 18, calcaire oolitique, Indiana 32
Feuille de données n° 19, calcaire granuleux et friable, Central Canada Potash .. 33
Feuille de données n° 20, écoulement mafique, mine Detour Lake 34
Feuille de données n° 21, minerai d'un écoulement mafique, mine Detour Lake . 35
Feuille de données n° 22, mudstone, mine Donkin-Morien 36
Feuille de données n° 23, mudstone, mine Lingan 37
Feuille de données n° 24, mudstone, mine de charbon Springhill 38
Feuille de données n° 25, mudstone dolomitique, Central Canada Potash 39
Feuille de données n° 26, grès, mine Lingan 40
Feuille de données n° 27, grès, 2e formation, Central Canada Potash 41
Feuille de données n° 28, grès à grain fin, mine Donkin-Morien 42
Feuille de données n° 29, grès à grain fin, mine Prince 43
Feuille de données n° 30, grès à grain fin, mine de charbon Springhill 44
Feuille de données n° 31, grès de Grimsby, Niagara Falls 45
Feuille de données n° 32, grès à grain moyen, carrière Campbell's 46
Feuille de données n° 33, grès à grain moyen, mine Donkin-Morien 47
Feuille de données n° 34, grès à grain moyen, mine Prince 48
Feuille de données n° 35, grès à grain moyen, mine de charbon Springhill 49
Feuille de données n° 36, grès de Whirlpool, Niagara Falls 50
Feuille de données n° 37, schiste, mine Prince 51
Feuille de données n° 38, siltstone, mine Donkin-Morien 52
Feuille de données n° 39, siltstone, mine Lingan 53
Feuille de données n° 40, siltstone, mine Prince 54
Feuille de données n° 41, siltstone, mine de charbon Springhill 55
Feuille de données n° 42, minerai sulfuré, mine Copper Cliff South 56
Feuille de données n° 43, syénite, canton de Hislop 57
Feuille de données n° 44, talco-chlorite, mine Detour Lake 58
Feuille de données n° 45, talco-chlorito-schiste, canton de Hislop 59
Feuille de données n° 46, tonalite, mine Eldrich 60
Feuille de données n° 47, tuf, mine Bousquet 61
Feuille de données n° 48, tuf, mine Chimo 62

Feuille de données n° 49, andésite (feuilletée), mine Kidd Creek 63
Feuille de données n° 50, andésite, mine Kidd Creek 64
Feuille de données n° 51, basalte, mine Béliveau 65
Feuille de données n° 52, brèche (granite récent), mine Strathcona 66
Feuille de données n° 53, diorite, mine Béliveau 67
Feuille de données n° 54, dolomite (micrite), mine Gays River 68
Feuille de données n° 55, gneiss (mafique), mine Strathcona 69
Feuille de données n° 56, grauwacke (massif), mine Gays River 70
Feuille de données n° 57, phyllite, mine Lupin 71
Feuille de données n° 58, quartzite (métagrauwacke), mine Lupin 72
Feuille de données n° 59, rhyolite, mine Kidd Creek 73
Feuille de données n° 60, fer sulfuré, mine Lupin 74
Feuille de données n° 61, blende, mine Kidd Creek 75
Feuille de données n° 62, talco-carbonate, mine Kidd Creek 76
Feuille de données n° 63, tuf, mine Béliveau 77
Feuille de données n° 64, granite rose, Pinawa 78
Feuille de données n° 65, granidiorite, Pinawa 79
Feuille de données n° 66, sulfure massif, mine Dumagami 80
Feuille de données n° 67, sulfure semi-massif, mine Dumagami 81
Feuille de données n° 68, rhyolite avec sulfure, mine Dumagami 82
Feuille de données n° 69, rhyolite, mine Dumagami 83
Feuille de données n° 70, tuf, mine Dumagami 84
Feuille de données n° 71, calcaire (intra-biosparite), carrière Rideau 85
Feuille de données n° 72, calcaire (bio-pelsparite), carrière Rideau 86
Feuille de données n° 73, pyrite massive, mine Myra Falls 87
Feuille de données n° 74, rhyolite (éponte inférieure), mine Myra Falls 88
Feuille de données n° 75, rhyolite (éponte supérieure), mine Myra Falls 89
Feuille de données n° 76, andésite altérée, mine Myra Falls 90
Feuille de données n° 77, feldspath porphyrique, mine Myra Falls 91

TABLEAUX 93
1. Propriétés physiques des roches 95
2. Constantes du matériau de Hoek et Brown 103
3. Liste des rapports des LRM mentionnés dans les feuilles de données et les tableaux 1 et 2 110

INTRODUCTION

L'homme s'intéresse à la prospection depuis le début des temps historiques. Toutefois, il a fallu relativement peu de temps pour que la demande grandissante de minerai entraîne l'épuisement des gîtes minéraux superficiels, et l'industrie minière (telle qu'elle existait alors) a dû commencer à creuser pour trouver de nouvelles sources de minerai. Au début, le succès ou l'échec des essais de conception des mines souterraines se mesuraient moins en vies humaines perdues qu'en tonnes de matériaux récupérées. Néanmoins, l'exploitation minière est graduellement devenue plus sécuritaire et ce, davantage en raison de l'expérience acquise que de la connaissance des principes sous-jacents à cette activité.

Aujourd'hui, l'industrie se trouve encore une fois devant un dilemme semblable, les réserves relativement peu profondes s'épuisant rapidement. Les sociétés minières doivent creuser toujours plus loin et dans des régions dont la stabilité est menacée par des champs de contrainte extrêmement forts et complexes. Par conséquent, pour des raisons de sécurité et d'économie, les enveloppes de rupture doivent être définies de façon plus précise et rigoureuse et la capacité de soutènement des matériaux, même après rupture, doit être prise en compte. La science de la mécanique des roches et les technologies qui lui sont associées ont beaucoup progressé ces dernières années. Toutefois, les ressources et l'expertise nécessaires à la détermination du comportement des roches après rupture restent souvent un privilège réservé aux grandes sociétés minières.

Pour combler cette lacune, le personnel de la division des Laboratoires de recherche minière (LRM) du Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) a compilé un résumé des propriétés mécaniques, avant et après rupture, de divers types de roches soumis à des essais destinés à fournir les données techniques nécessaires aux programmes de contrôle des pressions des terrains des LRM et d'ailleurs. Le présent document rassemble ces résultats en un seul volume concis et, espérons-le, facile à comprendre. De plus, les résultats analysés à l'aide des critères de rupture de Mohr-Coulomb et de Hoek et Brown sont inclus aux fins de la conception préliminaire des mines.

La base de données elle-même est divisée en trois sections. La première renferme une description générale des procédures utilisées lors des essais pour déterminer les propriétés mécaniques des divers types de roche. Cette description inclut les grandes lignes des méthodes utilisées pour les essais de traction directe et indirecte et ceux de résistance à la compression uniaxiale, les essais classiques, multiétages et en continu, de l'état de rupture, et les essais de résistance à l'extension triaxiale.

La caractérisation des propriétés mécaniques des roches est une activité permanente aux LRM et c'est pourquoi de nouvelles données sont continuellement produites. Par conséquent, la base de données est mise à jour annuellement afin que les résultats des programmes menés au cours de l'année précédente y soient intégrés. La deuxième section du présent document fait état de ces résultats qui sont présentés sous forme de feuilles de données détaillées, comme celle de la figure 1. Ces feuilles renferment, le cas échéant, des renseignements organisés en diverses rubriques comme suit :

- **Origine** : l'endroit d'où proviennent les échantillons.
- **N° de référence :** le numéro du rapport à partir duquel la feuille de données a été compilée. Les rapports originaux, dont la liste apparaît au tableau 3, renferment généralement des renseignements plus détaillés sur le type de roche en question.
- **Type de roche :** les types de roche nommés d'après le système de classification élaboré par la Colorado School of Mines, lequel est résumé à l'annexe A (Travis, 1955). Ce système identifie les types de roche uniquement d'après leur pétrographie; cette façon de procéder n'est peut-être pas universellement reconnue, mais elle constitue une méthode raisonnablement unifiée de communication.
- **Géologie régionale et caractéristiques structurales :** les grandes caractéristiques de la formation où les échantillons ont été prélevés. Ces caractéristiques ont été fournies par le personnel sur le terrain.
- **Pétrographie :** l'analyse pétrographique du type de roche en question.
- **Propriétés mécaniques :** un résumé des propriétés mécaniques des roches soumises à des essais de compression uniaxiale, y compris la masse volumique apparente (γ_d), la porosité (n), le diamètre de l'éprouvette (ϕ), la longueur de l'éprouvette (l), la vitesse des ondes de compression (V_p), la vitesse des ondes de cisaillement (V_s), la résistance à la compression uniaxiale (Q_u), la résistance à la traction(σ_t), le module tangent de Young à 50 % de la charge de rupture (E), le coefficient de Poisson (ν), et la gamme des pressions de confinement utilisées pour les essais (σ_3).

Origine	N° de référence	Type de roche

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
	Pendage : Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération : prononcée

Pétrographie	
Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR

CONTRAINTE DE CISAILLEMENT (MPa)

CONTRAINTE NORMALE (MPa)

Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_u (MPa)	m	s	r^2	m_i	s_i	r_i^2

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude :
Longitude :

Figure 1. Exemple d'une feuille de données détaillée

- **Constantes du matériau de Hoek et Brown :** les valeurs de m, s, r^2, m_r, s_r et r_r^2 pour les résistances intrinsèque et résiduelle respectivement, de même que la résistance à la compression uniaxiale (Q_c) prévue par le modèle.
- **Renseignements sur le trou de sonde :** l'altitude du collet, la profondeur et l'inclinaison du trou de sonde, de même que sa latitude et sa longitude.

Enfin, les feuilles de données renferment un diagramme de la moyenne des cercles de Mohr-Coulomb et les enveloppes de rupture correspondantes pour les résistances intrinsèque et résiduelle déterminées à l'aide des critères de rupture de Hoek et Brown.

Les résultats présentés dans les feuilles de données sont résumés dans les tableaux synoptiques, par ordre alphabétique du type de roche. Le tableau 1 renferme les valeurs moyennes des propriétés mécaniques établies pour chaque type de roche; notamment le lieu d'origine de l'échantillon, le numéro de référence du rapport original et de la feuille de donnée renfermant des renseignements plus détaillés, la masse volumique apparente, la résistance à la traction, la résistance à la compression uniaxiale, le module de Young, le coefficient de Poisson, la vitesse des ondes de compression (milieux saturé et sec) et la porosité.

Le tableau 2 présente un résumé des constantes m, s, r^2, m_r, s_r et r_r^2 de Hoek et Brown pour les résistances tant intrinsèque que résiduelle. Les valeurs de la résistance à la compression uniaxiale réelle (Q_u) et prévue (Q_c,) ont été incluses aux fins de comparaison.

Le tableau 3 renferme la liste des documents de référence dans lesquels on trouvera un résumé détaillé des programmes d'essai, les méthodes utilisées, les résultats (y compris des renseignements sur l'effort-déformation) et des observations et conclusions touchant les objectifs des essais. On peut se procurer ces documents auprès des LRM en précisant leur titre et leur numéro.

MODE OPÉRATOIRE

L'ampleur et la complexité des essais à la disposition des ingénieurs miniers ont augmenté considérablement au cours des dernières années. Ce phénomène est dû en grande partie à la mise au point de machines à compression servohydrauliques commandées par ordinateur telles que celle illustrée à la figure 2.

Ces nouvelles techniques de pointe permettent aux chercheurs de régler et de rajuster les conditions des essais avec une grande précision. C'est ainsi qu'on a mis au point des méthodes comme les essais multiétages et les essais de l'état de rupture en continu afin de tirer d'un même échantillon davantage de renseignements qu'auparavant. De plus, les machines servohydrauliques permettent de déterminer les propriétés des roches après rupture et d'éviter les ruptures violentes et fragiles habituellement associées aux machines moins rigides commandées à la main. Nous donnons ci-après un aperçu des types d'essais pouvant être effectués aux LRM et de la façon dont on les a utilisés pour obtenir les données résumées dans le présent rapport.

RÉSISTANCE À LA TRACTION

Il a été démontré que, pour plusieurs types de roches soumis à des essais de compression, la rupture résulte souvent de forces de traction générées dans l'éprouvette. Il devient donc important d'avoir une idée de la résistance à la traction, particulièrement lorsque des conditions complexes de contrainte comme celles entourant les ouvertures souterraines profondes sont prévues.

Essai de traction directe : La mesure directe de la résistance à la traction est évidemment la méthode la plus indiquée, mais des problèmes causés par un mauvais alignement lors du serrage de l'éprouvette peuvent donner lieu au développement de forces de fléchissement à l'intérieur de la roche. Il faut s'assurer que l'axe de la charge coïncide avec celui de l'éprouvette.

Pour les roches de résistance moyenne, la méthode comportant l'utilisation d'une dalle et de colle a donné des résultats satisfaisants. L'éprouvette est collée entre deux chapeaux en bout qui sont ensuite tendus à l'aide de dispositifs adéquats (p. ex., câble, chaîne, joints sphériques, etc.) (figure 3, Fairhurst, 1961). Pour les roches de résistance plus élevée, Hoek (1964) et Brace (1963) ont constaté que l'on pouvait tirer de bons résultats d'une éprouvette façonnée à la machine pour lui donner une forme semblable à celle utilisée pour les essais de métaux.

Bien que les méthodes directes de détermination de la résistance à la traction soient préférables, la complexité de la préparation de l'échantillon et le soin à apporter aux essais les rendent inadéquates dans le cas de nombreuses recherches techniques. Les méthodes indirectes fournissement souvent des estimations valables sans trop de difficultés. L'essai brésilien de traction et l'essai de fléchissement ou de flexion sont deux des méthodes indirectes largement utilisées aux LRM.

Figure 2. Système utilisé pour les essais sur la mécanique des roches aux LRM

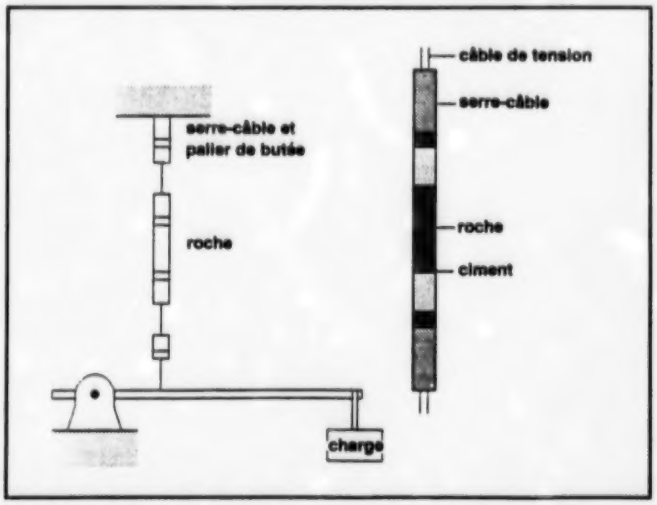


Figure 3. Appareil servant aux essais de traction et dispositif de serrage (d'après Fairhurst, 1961)

Essai brésilien de traction : Cet essai fait appel à un disque plein que l'on comprime jusqu'au point de rupture le long de son diamètre. Il peut être démontré que la contrainte horizontale perpendiculaire à l'axe de la charge est uniforme et élastique (figure 4).

Bien que l'essai Brésilien soit peut-être la méthode la plus pratique pour déterminer la résistance à la traction, son utilisation exige certaines précautions. Les courtes fissures qui ont tendance à diminuer la résistance à la traction lorsque celle-ci est mesurée directement n'ont pas un effet aussi prononcé sur la traction de clivage. Les valeurs estimatives de la résistance à la traction établies à l'aide de l'essai brésilien peuvent donc être légèrement surestimées.

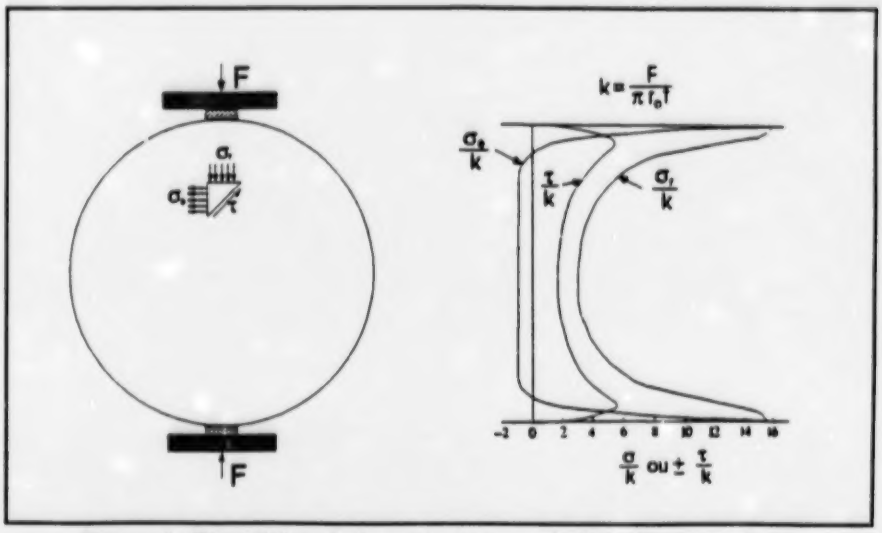


Figure 4. Répartition de la contrainte sur le diamètre sous charge de l'éprouvette soumise à l'essai brésilien (d'après Shook, 1963)

Essai de fléchissement ou de flexion : Une poutre (prismatique ou cylindrique) soumise à un essai de flexion développe des contraintes de traction le long de sa surface convexe et des contraintes de compression le long de sa surface concave (figure 5). Ainsi, il est possible de prévoir la rupture par traction et d'évaluer la résistance à la traction à l'aide d'une simple théorie de la poutre.

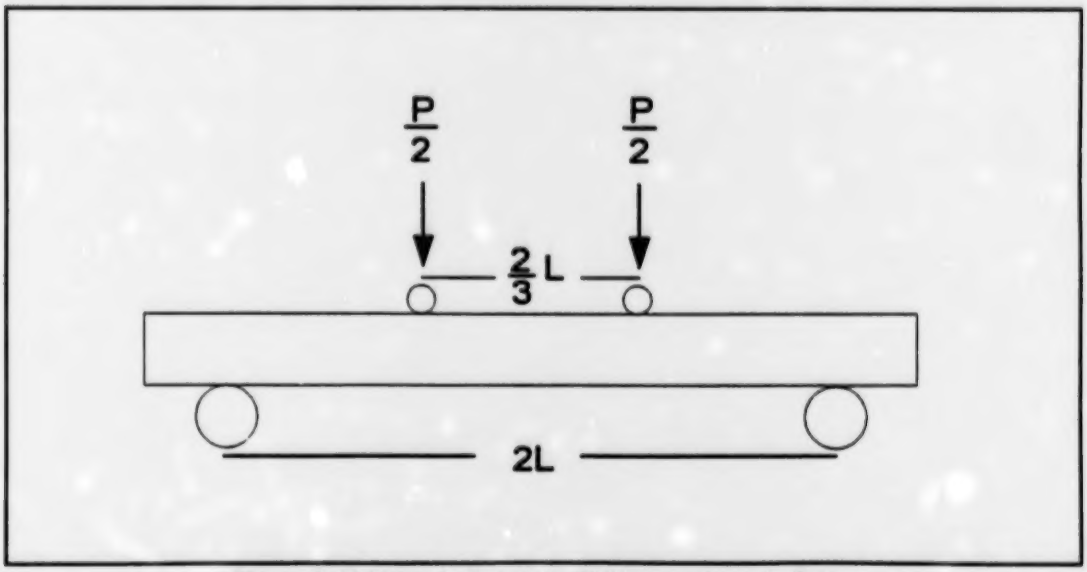


Figure 5. Schéma de l'essai de fléchissement ou de flexion

Il convient ici encore de faire preuve de prudence dans l'utilisation des résultats des essais de flexion. Certaines hypothèses fondamentales utilisées dans l'analyse exigent que le matériau soit homogène et que le comportement à l'effort-déformation soit le même tant en traction qu'en compression. Il est évident que ces hypothèses ne peuvent être appliquées intégralement aux roches et la résistance à la flexion est souvent deux à trois fois plus élevée que la résistance à la traction déterminée par des méthodes directes. Un certain écart existe également en raison du volume relativement faible de roche fracturée par traction pure dans une poutre fléchie.

Résistance à la compression uniaxiale, avant et après rupture

Traditionnellement, les essais dans la phase après rupture ont été effectués à l'aide de machines très rigides qui minimisaient le transfert de l'énergie de déformation emmagasinée entre le cadre de mise en charge et l'éprouvette au point de rupture. La courbe complète effort-déformation peut être facilement établie pour les roches de la classe 1 (figure 6), où la déformation axiale augmente uniformément pendant tout le cycle de mise en charge (i.e., σ ou ε = constante * temps). Toutefois, cette courbe ne peut être établie aussi facilement pour les types de roche à la limite des classes 1 et 2 ni pour ceux de la classe 2 (courbe théorique présentée à la figure 7), où le signal de contrôle devient instable peu après l'atteinte du point A, causant une rupture violente.

Au cours des deux dernières décennies, les dispositifs de servocommande ont été perfectionnés. Lorsqu'ils sont reliés aux composantes hydrauliques d'un vérin de cadre, la charge peut être réglée à n'importe quelle valeur ou combinaison de valeurs de tensions analogues. Grâce à ces dispositifs et aux commandes par ordinateur de plus en plus perfectionnées, les chercheurs peuvent étudier le comportement après rupture des roches de la classe 2 en utilisant des propriétés comme la déformation latérale, la déformation inélastique et l'émission acoustique comme signaux de contrôle.

Le personnel des LRM a mis à l'essai trois méthodes différentes de détermination du comportement des roches après rupture. Ces méthodes incluent l'utilisation de la déformation axiale, de la déformation latérale et d'une déformation axiale modifiée comme modes de contrôle.

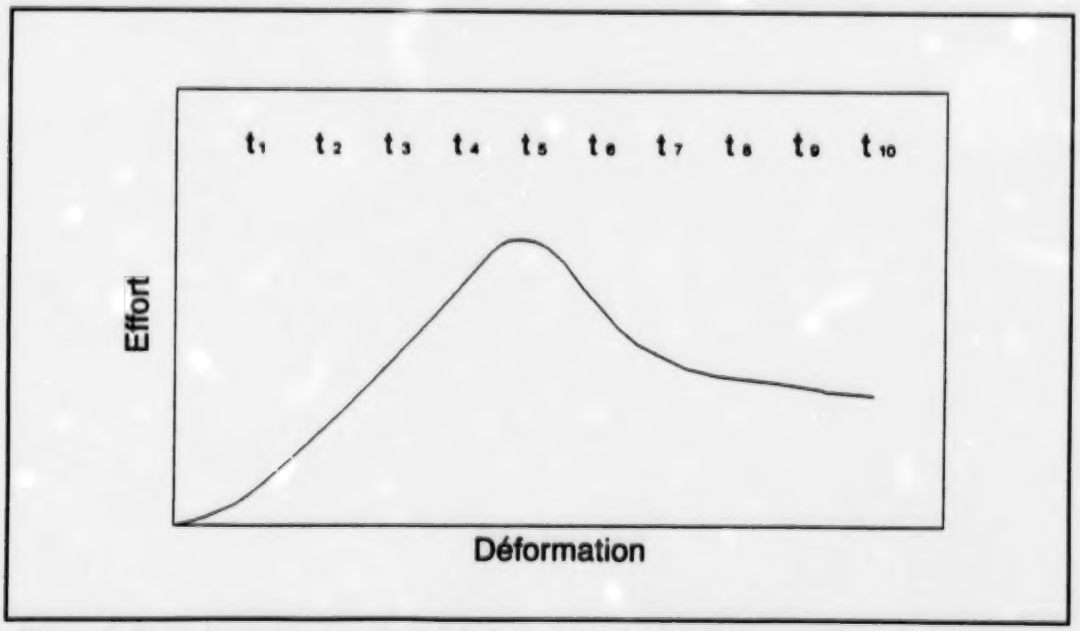


Figure 6. Essai de compression uniaxiale à vitesse de déformation contrôlée, roches de classe 1

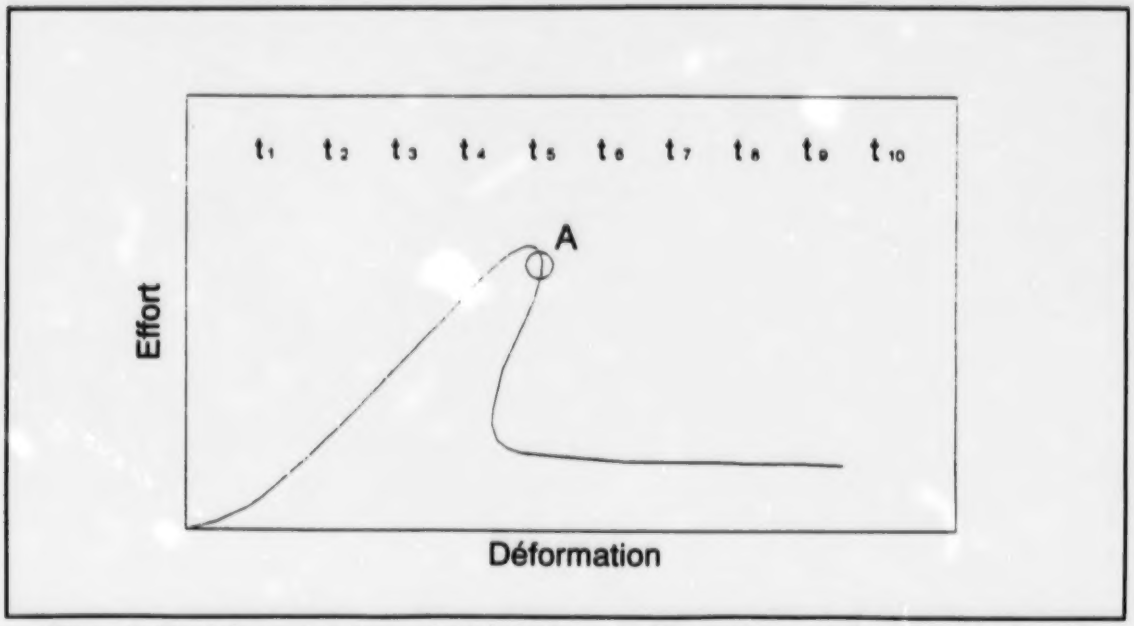


Figure 7. Essai de compression uniaxiale à vitesse de déformation contrôlée, roches de classe 2

Déformation axiale utilisée comme mode de contrôle : Pour les roches de la classe 1, la courbe complète effort-déformation avant et après rupture peut être obtenue à l'aide d'une seule vitesse constante de déformation axiale que l'on maintient pendant tout le cycle de mise en charge. Pour déterminer le comportement après rupture des roches de la classe 2, toutefois, il faut extraire de l'énergie du système, une fois atteinte la résistance ultime, afin d'éviter une rupture violente.

Pour ce faire, le personnel des LRM a surveillé de seconde en seconde la charge requise pour maintenir une vitesse donnée de déformation axiale. Si la charge en cours est égale ou inférieure à la précédente (ce qui indique une rupture imminente), un signal de contrôle permet de la réduire immédiatement à 60 % du niveau atteint lors de la dernière mise en charge. On reprend ensuite chacune des étapes de la mise en charge, conformément à la vitesse de déformation précisée originellement. La procédure se poursuit jusqu'à ce que toute la courbe effort-déformation puisse être tracée en fonction des valeurs maximales de chaque cycle de mise en charge (figure 8).

Déformation latérale utilisée comme mode de contrôle : La déformation latérale ou circonférencielle constitue un mode de contrôle pratique pour les essais après rupture, étant donné qu'elle augmente uniformément sur toute la plage des charges appliquées aux types de roche des classes 1 et 2. La rétroaction fournie par un transducteur adéquat (c.-à-d. un extensomètre du type chaîne de bicyclette) permet aux servovalves commandées par ordinateur d'augmenter ou de réduire la charge afin de maintenir une vitesse constante de déformation latérale.

Malheureusement, la formation de fissures dans certains types de roche entraîne une augmentation marquée de la déformation latérale juste avant la rupture. Pour compenser cette augmentation, la charge doit être réduite, souvent à des niveaux où des effets viscoélastiques ou de «fluage» peuvent commencer à se manifester. Cela peut avoir pour résultat une diminution de la résistance apparente et des valeurs du module déterminées au point de rupture.

Déformation axiale modifiée utilisée comme mode de contrôle : Okubo et Nishimatsu (1985) ont contrôlé la rupture des roches de la classe 2 en modifiant la déformation axiale d'après l'équation suivante :

$$\varepsilon - \frac{\sigma}{E'} = \text{constante} * \text{temps}$$

E' représente une valeur de module arbitraire qui se situe quelque part entre le module prévu avant rupture et celui prévu après rupture pour le type de roche en question. 1/E' ou le «gain» modifie le signal de façon à permettre un contrôle dans toute la phase après rupture, même si le module après rupture est positif (figure 9).

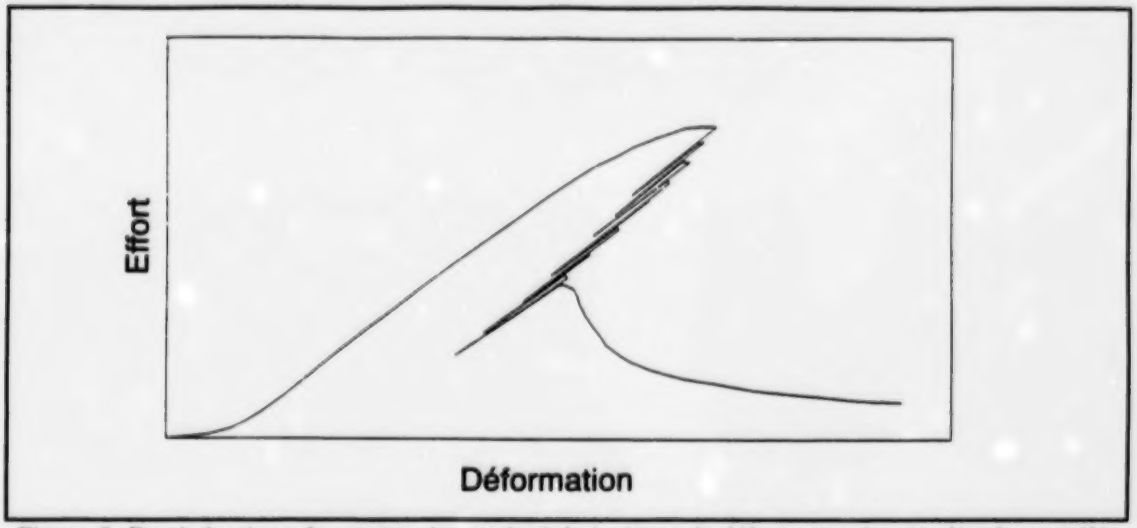


Figure 8. Essai classique de compression uniaxiale à vitesse de déformation longitudinale contrôlée, phase après rupture, roches de la classe 2

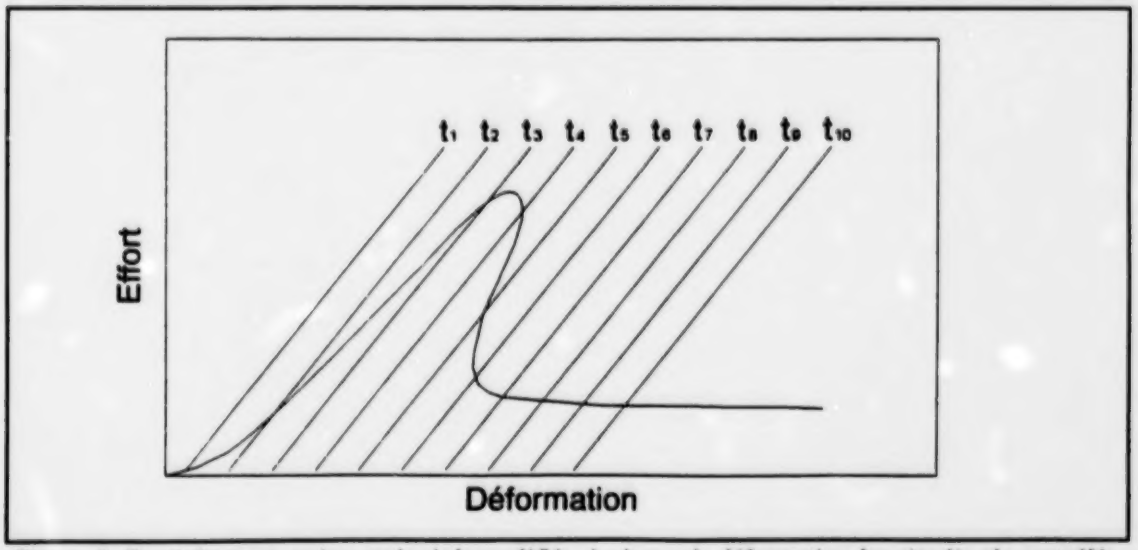


Figure 9. Essai de compression uniaxiale modifiée, à vitesse de déformation longitudinale contrôlée, phase après rupture, roches de la classe 2

Résistance à la compression triaxiale, avant et après rupture

L'incidence la plus marquante des machines servohydrauliques commandées par ordinateur a peut-être été observée dans le domaine des essais de compression triaxiale. La possibilité de régler rapidement et précisément la pression de confinement et la charge appliquée à un échantillon permet au chercheur d'utiliser un certain nombre de modes de contrainte originaux qui ne sont pas possibles avec les machines à compression ordinaire. Ainsi, tandis que les essais classiques de compression triaxiale faisant appel à une seule pression de confinement demeurent une méthode de base pour la caractérisation de la masse rocheuse, la mise au point de techniques comme les essais en continu et multiétages de l'état de rupture a permis d'étendre la gamme des renseignements pouvant être tirés de chaque échantillon.

Essai classique de compression triaxiale : Lors d'un essai de compression triaxiale classique, une pression hydrostatique est exercée sur l'éprouvette, généralement par l'application simultanée d'une charge axiale et d'une pression latérale, jusqu'au niveau souhaité de pression de confinement. La mise en charge axiale se poursuit jusqu'au point de rupture, conformément au mode de contrôle choisi (c.-à-d. la charge, la déformation axiale ou latérale, etc.). Le comportement après rupture peut être déterminé à l'aide des différentes méthodes mentionnées pour les essais de compression uniaxiale, pourvu que l'on tienne compte des mêmes mises en garde.

Essai multiétage de compression triaxiale : Avant le début des essais, le chercheur détermine les pressions de confinement requises pour décrire adéquatement l'enveloppe de rupture du type de roche en fonction des conditions prévues sur le terrain. Une pression hydrostatique est ensuite exercée sur l'échantillon jusqu'à ce que la plus basse pression de confinement prédéterminée soit atteinte, après quoi l'éprouvette est soumise à une charge axiale conformément au mode de contrôle choisi avant les essais.

Comme pour les essais de compression uniaxiale après rupture, la charge est surveillée de seconde en seconde jusqu'à ce qu'elle soit égale ou inférieure à celle provoquant le début de la rupture. La pression de confinement est alors augmentée immédiatement au niveau suivant et la mise en charge se poursuit. Cette procédure est reprise pour chacune des pressions de confinement précisées jusqu'à ce que le niveau maximum soit atteint. On peut alors procéder à la mise en charge dans la phase après rupture en utilisant l'une ou l'autre des méthodes décrites pour les essais de compression uniaxiale. La résistance résiduelle, indiquée par l'apparition d'un plateau dans la courbe effort-déformation, peut également être déterminée pour chacune des pressions de confinement inférieures. Pour ce faire, il faut passer du mode de contrôle de la charge en cours à un mode qui maintiendra une vitesse donnée de déplacement axial. La pression de confinement est ensuite réduite au niveau inférieur suivant et on laisse la courbe effort-déformation se terminer encore une fois en plateau. Toutes les étapes de la procédure sont répétées jusqu'à ce que la résistance résiduelle ait été déterminée pour toutes les pressions de confinement voulues.

Essai en continu de l'état de rupture : L'essai en continu de l'état de rupture est en fait un essai multiétage où très peu de temps s'écoule entre une augmentation incrémentielle de la pression de confinement et le début de rupture correspondant. Pour cet essai, on règle le pas d'augmentation de la pression de confinement à des valeurs suffisamment faibles pour que seule une charge minimale additionnelle soit requise pour que la rupture de l'éprouvette se poursuive.

Le principal avantage de cet essai est que la courbe de la pression de confinement par rapport à la contrainte de rupture correspond essentiellement à une enveloppe de rupture pour l'éprouvette soumise à l'essai.

Essai de rupture par extension : La plus grande partie de la conception d'une mine est fondée sur les enveloppes de rupture élaborées à l'aide des critères de Griffith et de Mohr-Coulomb ou des modifications qui leur ont été apportées. Il a toutefois été démontré que, lorsque la roche est fragile, le décollement en plaques des murs d'excavation peut se produire à des niveaux de contrainte nettement moins élevés que ceux prévus par l'un ou l'autre modèle. Il semble également que, d'après l'orientation et l'état des surfaces de rupture observées, les ruptures ont occasionné des déplacements de traction plutôt que de cisaillement. Stacey (1981) a remarqué que la rupture de ces matériaux peut être causée par des déformations d'extension résultant de l'effet du coefficient de Poisson.

Une excavation souterraine non étayée donne lieu à une réorientation des champs de contrainte locaux et, selon la configuration des tunnels, peut causer une réduction du confinement dans certains secteurs et une concentration des contraintes dans d'autres. Dans des conditions adéquates de contrainte de compression et de confinement réduit, la déformation par extension susceptible de se produire peut être suffisante pour causer une rupture par extension. Comme ce type de rupture s'observe à des niveaux de contrainte considérablement moins élevés que les valeurs prévues à l'aide des méthodes classiques, il est important de trouver une méthode d'estimation des conditions de contrainte pouvant provoquer des ruptures par extension.

Aux LRM, on procède à ces estimations en exerçant une pression hydrostatique sur une éprouvette jusqu'à ce que soient atteintes les principales contraintes prévues en fonction d'un état particulier du sol et d'une configuration donnée du tunnel. La charge axiale est ensuite maintenue constante et la pression de confinement est réduite de façon que la vitesse de déformation longitudinale reste constante. Le début de la rupture par extension est indiqué par l'apparition d'un plateau de la courbe des valeurs de la pression de confinement par rapport à la déformation axiale.

Essai multiétage de rupture par extension : Pour ces essais, on exerce sur l'éprouvette une pression hydrostatique jusqu'au niveau prédéterminé de déformation le plus élevé. Comme lors des essais à un seul étage, la pression de confinement est réduite, selon une vitesse donnée de déformation axiale, jusqu'au début de la rupture. Lorsque l'éprouvette commence à se rompre, la charge axiale est réduite jusqu'au niveau inférieur suivant. La pression de confinement est encore réduite, comme il a été décrit précédemment. Toutes les étapes de la procédure sont répétées jusqu'à ce que la totalité des niveaux prédéterminés de contrainte aient été étudiés.

REMERCIEMENTS

Les auteurs aimeraient remercier Kimberley Emde, Grace Hunter, Mila Little, Carol Tong, Tricia Wiseman et Alden Woodward, dont le précieux concours a permis la production de ce document.

RÉFÉRENCES

Brace, W.F. 1963. Brittle fracture of rocks. Proc. Int. Conf. State of Stress in the Earth's Crust. Santa Monica, CA.

Fairhurst, C. 1961. Laboratory measurement of some physical properties of rock. Proc. 4th Symp. Rock Mech., Univ. Park, PA.

Hoek, E. 1964. Fracture of anisotropic rock. J. S. African Inst. Min., Metal., 64 (10).

Okubo, S., and V. Nishimatsu. 1985. Uniaxial compression testing using a linear combination of stress and strain as the control variable. Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geotech. Abstr., 22 (5).

Shook, W.B. 1963. Critical survey of mechanical property test – methods for brittle materials. Ohio State University, Engineering Experiment Station. Columbus, OH.

Stacey, T.R. 1981. A simple extension strain criterion for fracture of brittle rock. Int. J. Rock Mech. Min. Sci. & Geotech. Abstr., 18 (6).

Travis, R.B. 1955. Classification of rocks. Quarterly of the Colorado School of Mines, 50 (1).

FEUILLES DE DONNÉES

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Montauban (Québec)	2	Amphibolite

Géologie régionale

Roche précambrienne de la province de Grenville, série des roches métavolcano-sédimentaires

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation : NO-SE (massif de minerai)
Épaisseur de la stratification : variable
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure :

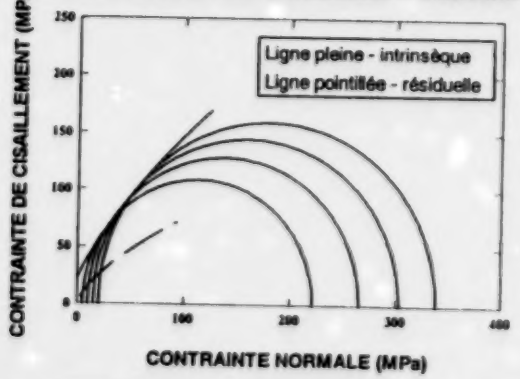
Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,90	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (Mpa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
170,06	21,36	1,00	1,00	3,05	0,00	0,66

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 55'
Longitude : 72° 10'

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Chimo (Québec)	19	Andésite

Géologie régionale

Groupe de Malartic supérieur, zone de roches vertes d'Abitibi, province du lac Supérieur (âge archéen), zone N-NO de métasédiments avec roches métavolcaniques de contact au Nord

Caractéristiques structurales

Pendage : 70-80°
Orientation : 135°
Épaisseur de la stratification : 7,6 m
Espacement des fractures : 5-30 cm
Altération : aucune

Pétrographie

Structure :

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

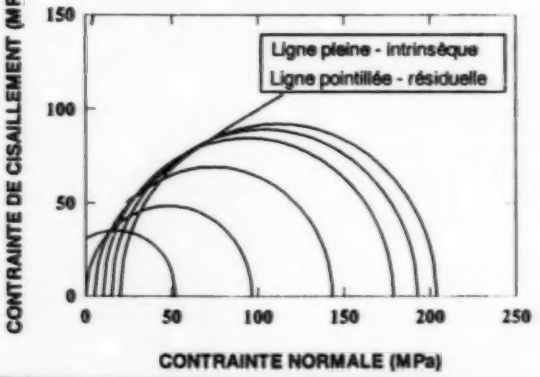
Composition

Carbonates, minéraux basiques, quartz, corindon

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,80	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	96,70	-17,50	55,82	0,31	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
128,13	6,67	1,00	0,89	2,59	0,12	0,22

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 36,9 m
Inclinaison : -90°
Latitude : 48° 2' N
Longitude : 77° 10' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Canton de Hislop (Ontario)	3	Andésite

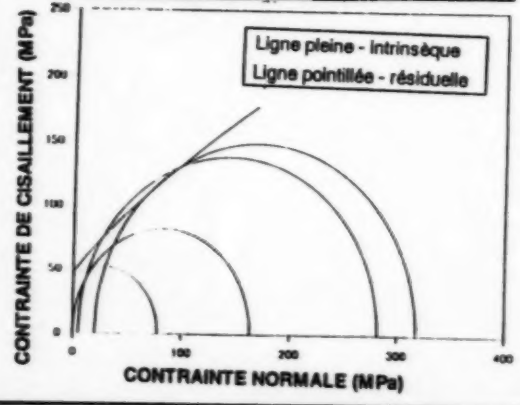
Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Période de l'Archéen, zone de roches vertes d'Abitibi, roche massive avec des carbonates présents partout	Pendage : 75-80° N-O Orientation : généralement NO-SE Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

Pétrographie	
Structure : joints lisses et ondulés avec comblement de calcite	Composition
Texture : Granulométrie : grains moyens à fins Couleur : gris moyen à gris foncé Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	1 % de pyrite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_1 (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,90	<0,1	46,00	91,00	5,90	N/D	163,47	-25,96	73,21	0,28	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
226,12	7,75	1,00	0,79	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 48° 30' N
Longitude : 80° 15' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Canton de Hislop (Ontario)	3	Brèche

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Période de l'Archéen, zone de roches vertes d'Abitibi	Pendage : 75-80° N-E Orientation : généralement NO-SE Épaisseur de la stratification : 7,6-30,5 m Espacement des fractures : Altération :

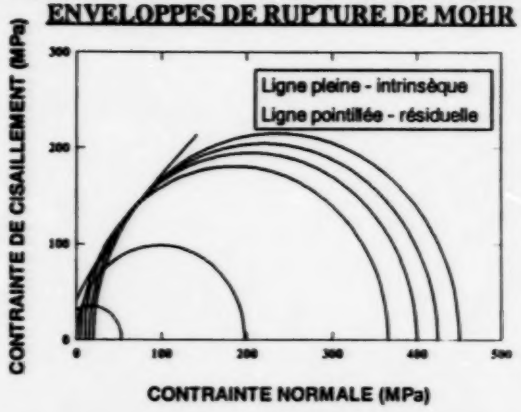
Pétrographie

Structure : massive	Composition
Texture : Granulométrie : 1,6-25,4 mm Couleur : gris moyen à gris foncé Granoclassement : Forme des grains : angulaire à subangulaire Matrice : de couleur grise	Chlorite, carbonates, silicates, 1-10 % de pyrite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,89	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	197,63	-17,72	87,22	0,26	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
291,86	17,89	1,00	0,89	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 48° 30' N
Longitude : 80° 15' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Lingan, Cap-Breton	7	Charbon

Géologie régionale

Groupe de Morien, sous-bassin de Glace Bay, bassin carbonifère de Sydney

Caractéristiques structurales

Pendage : 4-15° vers la mer
Orientation : E-NE
Épaisseur de la stratification : 2,3 m
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure :

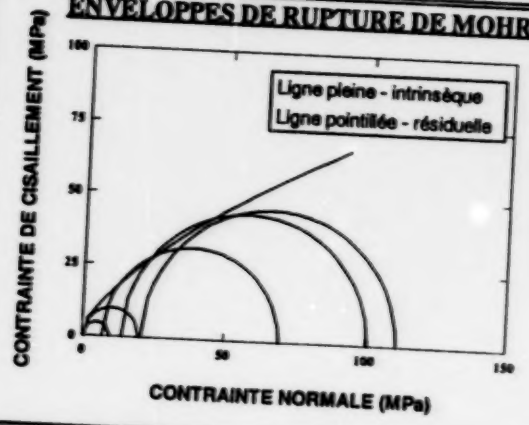
Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
1,24	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	9,78	-0,43	1,76	0,34	0,30-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
20,96	20,26	1,00	0,95	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 15' N
Longitude : 60° 5' O

Feuille de données n° 6

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Pamour (Ontario)	20	Conglomérat

Géologie régionale

Zone minéralisée, au nord de la faille Destor-Porcupine; près de la zone de contact des roches sédimentaires et volcaniques de la province du lac Supérieur

Caractéristiques structurales

Pendage : 70-80° N
Orientation : 270° O
Épaisseur de la stratification : 10,4 m
Espacement des fractures : <5 cm à 1 m
Altération : très peu ou aucune

Pétrographie

Structure : joints rapprochés, surfaces rugueuses planes et ondulées

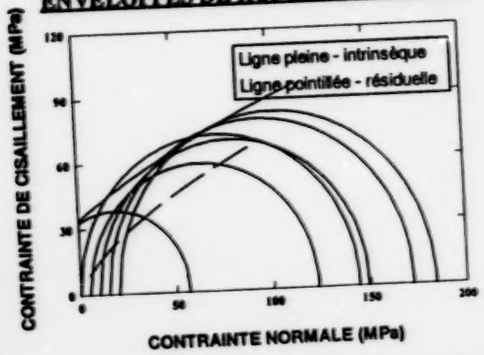
Texture : Granulométrie : variable
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains : arrondie
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,76	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	144,28	-18,97	64,41	0,25	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
126,36	4,07	1,00	0,84	3,51	0,00	0,24

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 9,0 m (jusqu'au conglomérat)
Inclinaison : -64° S
Latitude : 48° 30' N
Longitude : 81° 20' O

Feuille de données n° 7

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Creighton (Ontario)	6	Norite

Géologie régionale

Supergroupe Huronien, groupe d'Elliot Lake, formation de Copper Cliff, roches précambriennes, frange méridionale du gîte de norite, dans le bassin de Sudbury

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation : 75° S-O
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : joints rapprochés non altérés; surfaces uniformes aux joints rugueux à lisses

Texture : Granulométrie : grains grossiers
Couleur : foncée
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice : uniforme

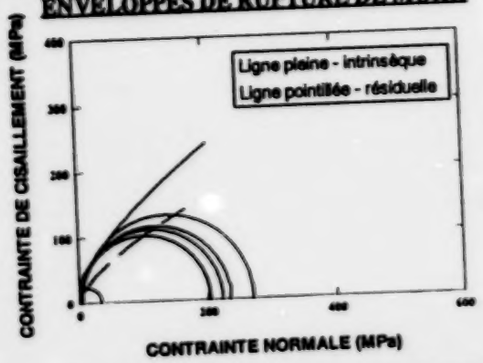
Composition

50-60 % de labradorite, 18-30 % de ferromagnésiens - hornblende et biotite, <5 % de minéraux sulfurés, appelés «norite» en raison de la teneur en An, quartz

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
3,03	N/D	55,00	109,00	N/D	N/D	203,40	-11,53	59,74	0,18	2,00-60,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
222,67	17,14	1,00	0,95	5,40	0,04	0,49

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 25' N
Longitude : 81° 20' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Lac Saint-Jean (Québec)	9	Diabase à grain fin

Géologie régionale

Dyke de diabase intrusive

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures : aucun
Altération : aucune

Pétrographie

Structure : roche aphanitique homogène non métamorphisée; massive

Texture : Granulométrie : grains fins
Couleur : grisâtre foncé à foncée
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

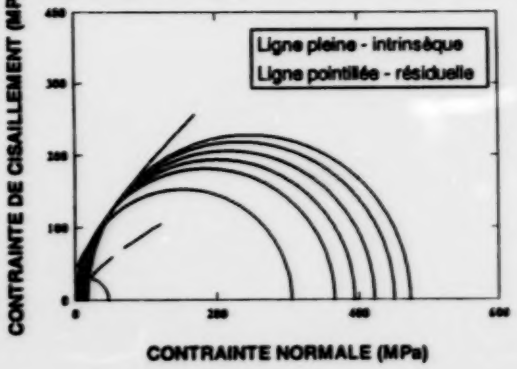
Composition

50 % de plagioclase brun pâle, 44 % d'augite brun pâle, d'actinolite, de biotite, de prehnite, de quartz et de minéraux opaques

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,97	<0,1	42,00	84,00	5,34	N/D	306,00	-15,69	89,54	0,30	3,50-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
321,27	20,40	1,00	0,99	3,03	0,00	0,81

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 48° 30' N
Longitude : 71° 45' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Eldrich (Québec)	10	Diorite

Géologie régionale

Zone volcanique méridionale de la zone de roches vertes d'Abitibi, roches altérées du secteur NO du batholite Flavarien, groupe de Blake River, âge archéen, également appelée gabbro d'Eldrich; résulte d'un mélange incomplet de deux magmas dans une région de turbulence

Caractéristiques structurales

Pendage : 30-45°
Orientation : 30° S-E
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : homogène, surtout ophitique

Texture : Granulométrie : grains fins
Couleur : gris-vert
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

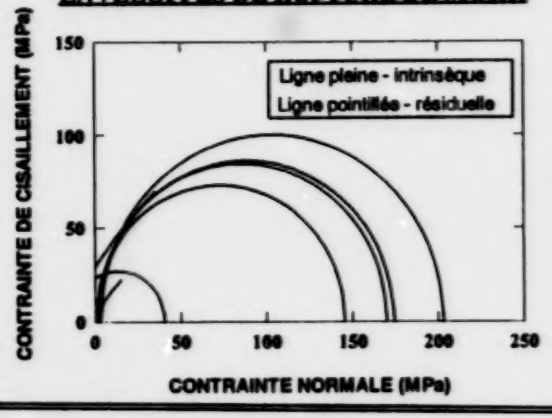
Composition

40-50 % de plagioclase (saussuritisé), 35-45 % de hornblende, 3-15 % de quartz, minéraux accessoires : albite, séricite, calcite, chlorite, sphène et minéraux opaques

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,85	0,15	46,00	91,00	6,62	N/D	143,13	-13,57	79,86	0,29	1,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
165,47	11,45	1,00	0,88	3,86	0,01	0,28

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 48° 19' N
Longitude : 79° 11' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Montauban (Québec)	2	Gneiss à quartz-mica-biotite

Géologie régionale

Roches précambriennes de la province de Grenville, série de roches métavolcano-sédimentaires

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation : NO-SE (massif de minerai)
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : zonation gneissique bien développée

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

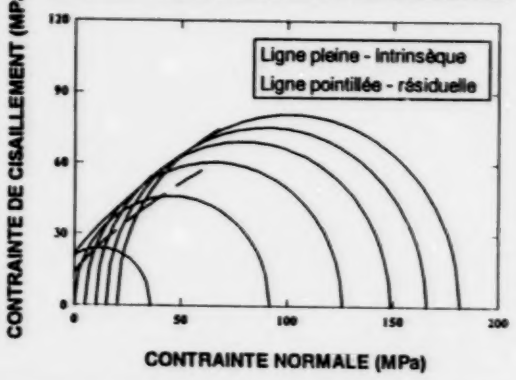
Composition

50-70 % de quartz, 30-50 % de muscovite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,75	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	93,17	-12,00	41,72	0,25	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
103,21	7,57	1,00	0,98	4,78	0,40	0,01

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 55'
Longitude : 72° 10'

Feuille de données n° 11

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Montauban (Québec)	2	Gneiss à quartz-biotite

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Roches précambriennes de la province de Grenville, série de roches métavolcano-sédimentaires	Pendage : Orientation : NO-SE (massif de minerai) Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

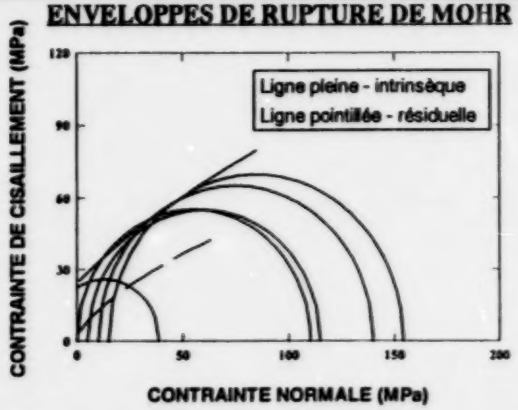
Pétrographie

Structure : zonation gneissique bien développée	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	50-70 % de quartz, 30-50 % de biotite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,69	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	110,28	-12,97	40,99	0,49	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
103,20	5,68	1,00	0,97	2,27	0,02	0,33

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 55'
Longitude : 72° 10'

Origine	N° de référence	Type de roche
Blue Beach North (Terre-Neuve)	4	Granite rose

Géologie régionale

Granite de Saint-Laurent, Dévonien, également appelé alaskite rouge, provenant de roches plutoniques du Carbonifère, roche hôte de filons de fluorite

Caractéristiques structurales

Pendage : généralement abrupt vers l'ouest
Orientation : 135°
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : porphyrique

Texture : Granulométrie : grains moyens à grossiers; phénocristaux jusqu'à 1 cm de diamètre
Couleur : rose
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

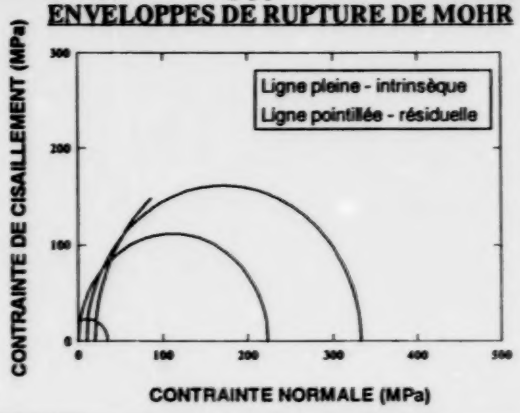
Composition

30-60 % de feldspath alcalin, 20-40 % de quartz, 0-20 % d'albite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,55	1,43	38,00	76,00	5,17	N/D	223,86	-11,53	63,61	0,27	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
236,87	22,10	1,00	1,00	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 55'
Longitude : 55° 23'

Feuille de données n° 13

Origine	N° de référence	Type de roche
Pinawa (Manitoba)	11	Granite rose et granite gris

Géologie régionale

Provient du pluton du lac Du Bonnet (âge archéen), sous-province de la rivière English; couleur rose causée par des revêtements et des comblements inframicroscopiques d'oxyde de fer provenant de fluides hydrothermaux

Caractéristiques structurales

Pendage : 50-55° N
Orientation :
Épaisseur de la stratification :137-400 m
Espacement des fractures : 2-22 m
Altération :

Pétrographie

Structure : massive, porphyrique, peu de fractures, grain moyen-grossier

Texture : Granulométrie : grains allant de microscopiques jusqu'à 20 mm
Couleur : grise, rose
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

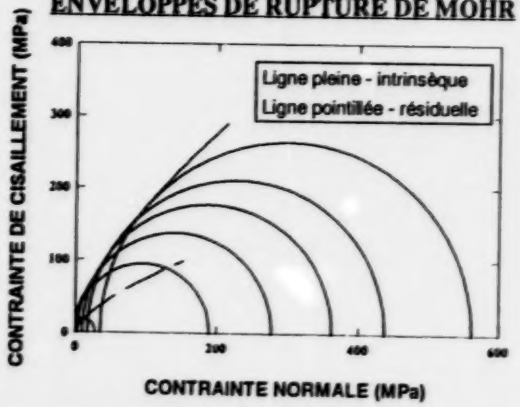
Composition

37,5 % de plagioclase (oligoclase), 27,3 % de microcline, 30,6 % de quartz, 3,5 % de biotite, 0,5 % de muscovite, 0,6 % de sphène, d'apatite, de calcite, d'épidote, d'oxyde de fer et d'allanite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,63	0,36	44,00	98,00	4,43	N/D	190,00	-9,56	65,30	0,27	3,50-35,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
234,15	27,75	1,00	0,99	2,26	0,00	0,97

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 50° 25' N
Longitude : 96° 0' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Belmoral (Québec)	17	Granodiorite

Géologie régionale

Batholite de Bourlamaque, coupant le groupe de Malartic dans la zone de roches vertes d'Abitibi, province du lac Supérieur (âge archéen)

Caractéristiques structurales

Pendage : 65° S-E
Orientation : 70°
Épaisseur de la stratification : 5,2 m
Espacement des fractures : 30 cm à 1 m
Altération : aucune

Pétrographie

Structure : à joints transversaux, joints verticaux, sans altération, surfaces lisses et planes à surfaces avec joints de glissement

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

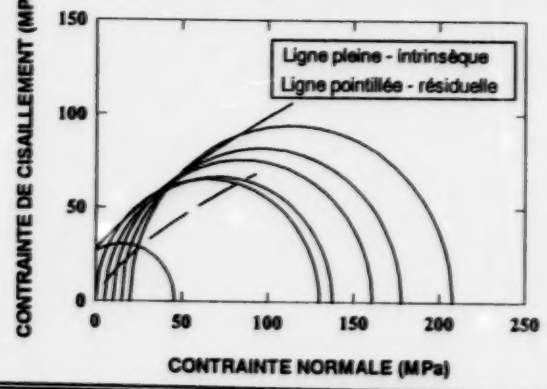
Composition

Feldspath, hornblende, diorite altérée, quartz, légère altération des hématites et des séricites

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_1 (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,78	0,22	46,00	91,00	6,06	N/D	130,37	-15,13	69,47	0,28	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
125,37	6,64	1,00	0,97	3,64	0,00	0,15

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 19,2 m
Inclinaison : - 90°
Latitude : 48° 8' N
Longitude : 77° 38' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Pamour (Ontario)	20	Grauwacke

Géologie régionale

Au nord de la faille Destor-Porcupine; près de la zone de contact des roches sédimentaires et volcaniques de la province du lac Supérieur

Caractéristiques structurales

Pendage : 70-80° N
Orientation : 270° W
Épaisseur de la stratification : 3,4-9,1 m
Espacement des fractures : <5 cm à 30 cm
Altération : légère

Pétrographie

Structure : joints étroitement rapprochés, surfaces planes allant de lisses à rugueuses

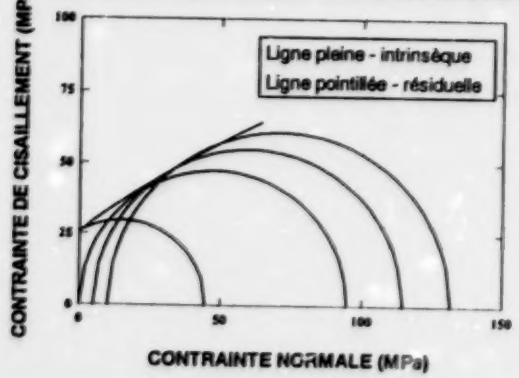
Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_c (MPa)	σ_1 (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,76	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	134,10	-14,89	44,20	0,29	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
99,14	4,49	1,00	0,98	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 5,2-19,4 m
Inclinaison : - 52° S
Latitude : 48° 30' N
Longitude : 81° 20' O

Feuille de données n° 16

Origine	N° de référence	Type de roche
Central Canada Potash (Saskatchewan)	16	Calcaire bitumineux

Géologie régionale

Formation de Dawson Bay, période du Dévonien moyen

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : géodes bitumineuses remplies de calcite, granuleuse et friable

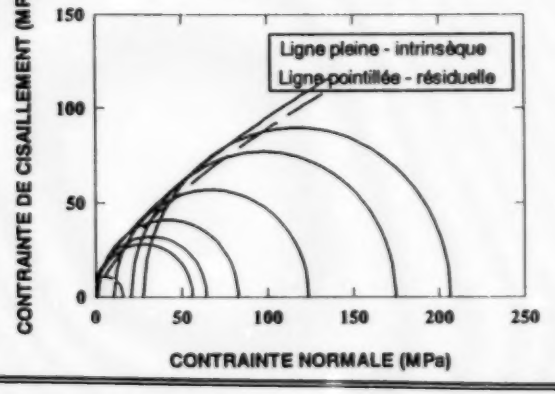
Texture : Granulométrie :
Couleur : brun foncé à noire
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_1 (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,46	N/D	44,00	89,00	N/D	N/D	56,37	-5,43	29,80	0,30	0,10-27,60

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
66,71	14,40	1,00	0,99	13,05	0,00	0,98

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 459 m
Profondeur :
Inclinaison : 53° SO
Latitude : 51° 55' N
Longitude : 105° 45' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Central Canada Potash (Saskatchewan)	16	Calcaire à grain fin

Géologie régionale

Formation de Dawson Bay, période du Dévonien moyen

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : compétente, peu de fractures, mouchetée

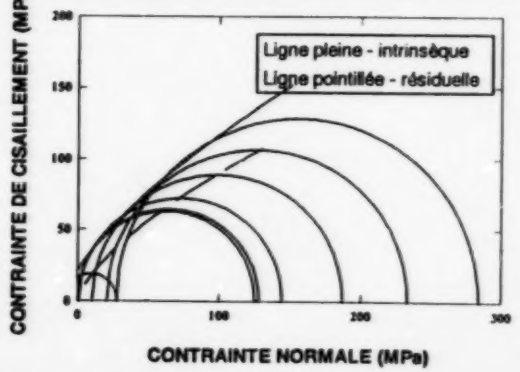
Texture : Granulométrie : grains fins
Couleur : gris foncé à moyen, gris brunâtre
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,61	N/D	44,00	89,00	N/D	N/D	125,70	-9,40	40,08	0,26	0,10-27,60

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_s^2
127,97	12,76	1,00	0,98	7,02	0,00	0,87

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 459 m
Profondeur :
Inclinaison : 53° SO
Latitude : 51° 55' N
Longitude : 105° 45' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Indiana, États-Unis	8	Calcaire oolitique

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
	Pendage : Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

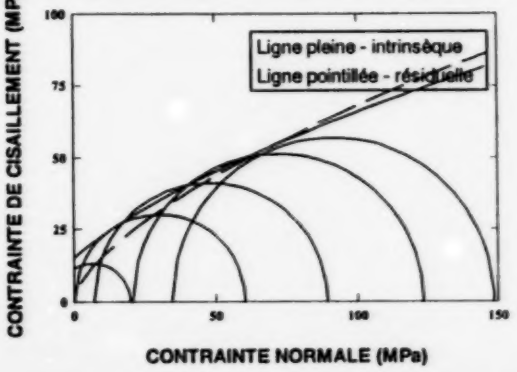
Pétrographie

Structure : faible trace de stratification, perpendiculaire à l'axe de la carotte, tendre	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : chamois Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	30-50 % de bivalves, de gastropodes et de bryozoaires dans une masse fossile et oolitique tendre et modérément cimentée

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,34	13,76	42,00	84,00	3,80	N/D	59,70	-4,76	40,80	0,25	6,90-34,50

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
60,50	4,90	1,00	0,96	6,40	0,14	0,99

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : environ 40° N
Longitude : environ 88° O

Origine	N° de référence	Type de roche
Central Canada Potash (Saskatchewan)	16	Calcaire granuleux et friable

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Formation de Dawson Bay, période du Dévonien moyen	Pendage : Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

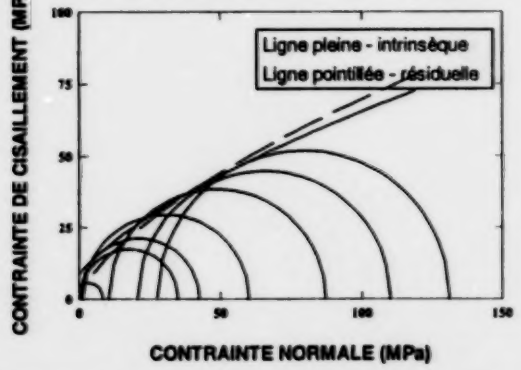
Pétrographie

Structure : peu de fractures, un peu de fossilisation, apparence mouchetée, granuleuse et friable	Composition
Texture : Granulométrie : grains fins Couleur : gris pâle Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,20	N/D	44,00	89,00	N/D	N/D	42,55	-2,91	18,03	0,28	0,10-27,60

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
43,07	7,49	1,00	0,96	9,86	0,00	1,00

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 459 m
Profondeur :
Inclinaison : 53° SO
Latitude : 51° 55' N
Longitude : 105° 45' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Detour Lake (Ontario)	5	Écoulement mafique

Géologie régionale

Roches archéennes d'origine volcanique, zone de la sous-province d'Abitibi située sur les hautes-terres de la baie James, éponte supérieure de l'excavation, écoulement basaltique

Caractéristiques structurales

Pendage : 35-40° O (massif de minerai)
Orientation : N 70° E en moyenne
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : fractures rapprochées, friable

Texture : Granulométrie :
Couleur : vert foncé
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

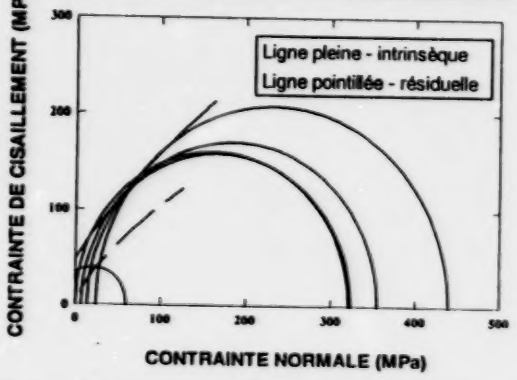
Composition

Fer, riche en magnésium; plagioclase, pyroxène, quartz

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,95	<0,10	44,00	89,00	4,65	N/D	316,91	-19,91	88,00	0,25	6,90-24,10

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
287,22	12,27	1,00	0,95	5,01	0,00	0,98

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 259 m au-dessus du niveau de la mer
Profondeur : >38 m
Inclinaison :
Latitude : 50° 0' N
Longitude : 79° 45' O

Feuille de données n° 21

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Detour Lake (Ontario)	5	Minerai d'un écoulement mafique

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Roches archéennes d'origine volcanique, dans les hautes-terres de la baie James, éponte supérieure de l'excavation, écoulement basaltique amygdalaire en coussins	Pendage : 35-40° O (massif de minerai) Orientation : N 70° E en moyenne Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

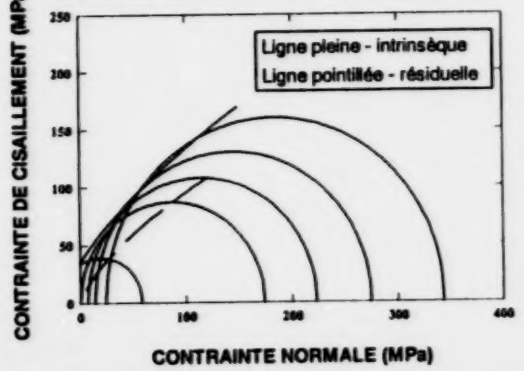
Pétrographie

Structure : fractures rapprochées, friable; amygdales remplies de sulfure	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	Fer, riche en magnésium

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,99	N/D	44,00	89,00	N/D	N/D	173,91	-19,53	92,69	0,26	6,90-24,10

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
199,22	10,87	1,00	0,94	5,36	0,00	0,56

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 259,0 m au-dessus du niveau de la mer
Profondeur : >38 m
Inclinaison :
Latitude : 50° 0' N
Longitude : 79° 45' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Donkin-Morien, Cap-Breton	13	Mudstone

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Morien, bassin carbonifère de Sydney	Pendage : 4 à 15° Orientation : NE-E Épaisseur de la stratification : milieu finement feuilleté Espacement des fractures : Altération :

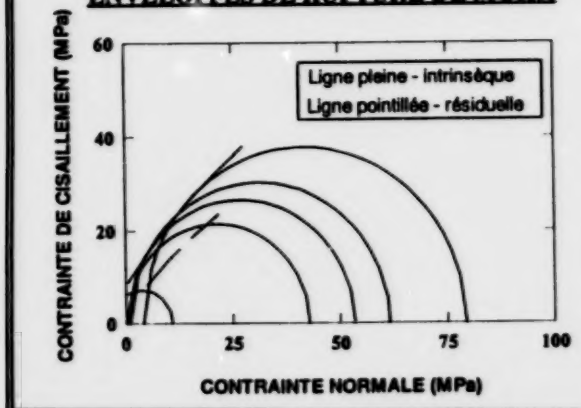
Pétrographie

Structure : fissile, renfermant souvent des clastes	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : grise à gris foncé Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,61	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	33,92	-3,63	1,93	0,49	0,40-5,20

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r'	m_r	s_r	r_r^2
50,84	14,39	1,00	0,05	6,65	0,00	0,55

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : environ -200 m
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 15' N
Longitude : 59° 50' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Lingan, Cap-Breton	7	Mudstone

Géologie régionale

Groupe de Morien, sous-bassin de Glace Bay, bassin carbonifère de Sydney

Caractéristiques structurales

Pendage : 4 à 15° vers la mer
Orientation : E-NE
Épaisseur de la stratification : 0,4-1,5 m
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure :

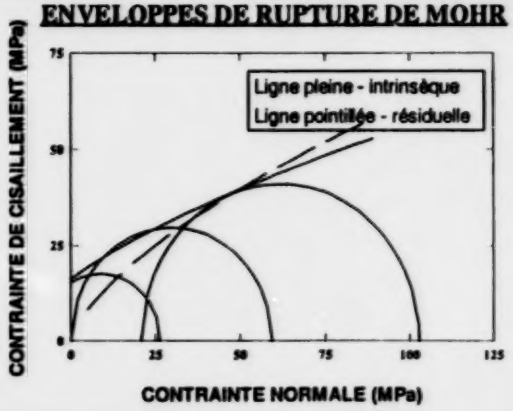
Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,70	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	59,40	-8,78	15,49	0,11	3,50-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
55,85	3,26	1,00	0,98	5,59	0,00	0,98

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 15' N
Longitude : 60° 5' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine de charbon Springhill, Cap-Breton	14	Mudstone

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Cumberland du Pennsylvanien, bassin de Cumberland dans l'orogène appalachien	Pendage : S-O (axe de l'anticlinal Springhill) Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

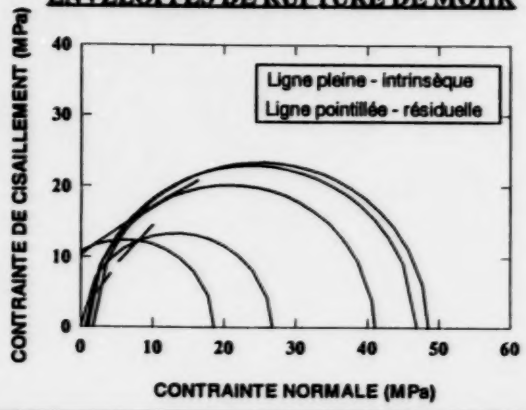
Pétrographie

Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
N/D	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	26,71	-6,21	N/D	N/D	0,40-3,50

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
39,35	4,44	1,00	0,56	9,83	0,08	0,44

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 45° 35' N
Longitude : 64° 5' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Central Canada Potash (Saskatchewan)	16	Mudstone dolomitique

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Formation de Dawson Bay, période du Dévonien moyen	Pendage : Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

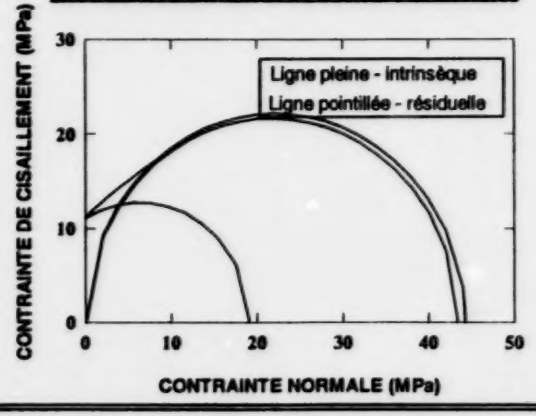
Pétrographie

Structure : argileuse, dolomitique	Composition
Texture : Granulométrie : grains fins Couleur : grise Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,50	N/D	44,00	89,00	N/D	N/D	44,31	-6,39	9,34	0,15	0,10-27,60

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
43,71	4,50	1,00	0,99	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 459 m
Profondeur :
Inclinaison : 53° SO
Latitude : 51° 55' N
Longitude : 105° 45' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Lingan, Cap-Breton	7	Grès

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Morien, sous-bassin de Glace Bay, bassin carbonifère de Sydney	Pendage : 4-15° vers la mer Orientation : E-NE Épaisseur de la stratification : 0,8-4,6 m Espacement des fractures : Altération :

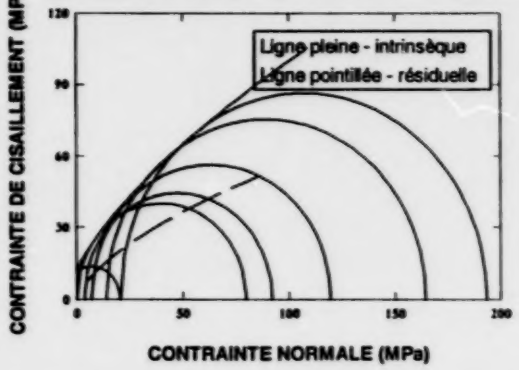
Pétrographie

Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,66	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	80,02	-6,87	30,37	0,18	3,50-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
80,25	13,68	1,00	0,98	3,00	0,00	0,79

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 15' N
Longitude : 60° 5' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Central Canada Potash (Saskatchewan)	16	Grès, 2e formation rouge

Géologie régionale

Formation de Dawson Bay, période du Dévonien moyen

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : mal consolidée; intrusions de sel

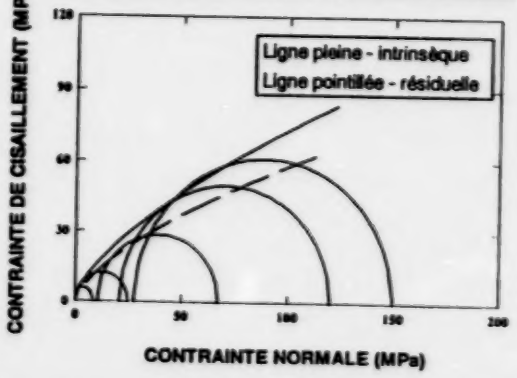
Texture : Granulométrie :
Couleur : brun rougeâtre
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,53	N/D	44,00	89,00	N/D	N/D	24,90	-2,91	N/D	N/D	0,10-27,60

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
19,92	24,12	1,00	0,95	12,83	0,00	0,97

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 459 m
Profondeur :
Inclinaison : 53° SO
Latitude : 51° 55' N
Longitude : 105° 45' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Donkin-Morien, Cap-Breton	13	Grès à grain fin

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Morien, bassin carbonifère de Sydney	Pendage : 4-15° Orientation : NE-E Épaisseur de la stratification : de feuilletée à épaisse Espacement des fractures : aucun Altération : très peu ou aucune

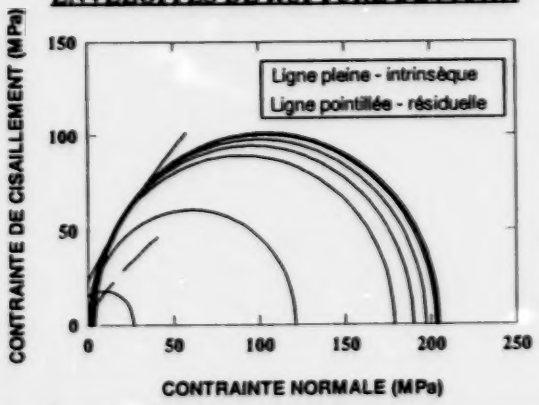
Pétrographie

Structure : aucune fracture; massive, homogène, sans stratification	Composition
Texture : Granulométrie : 0,1-0,2 mm Couleur : gris pâle à gris foncé Granoclassement : Forme des grains : angulaire à subangulaire Matrice : ciment de kaolinite	58,5 % de quartz, 23,3 % de schiste, 10,5 % de kaolinite, 3,6 % de quartz et de fragments de feldspath, 4,1 % de chert, de chlorite, de zircon, de mica et de minéraux opaques

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,46	1,36	46,00	91,00	4,43	N/D	121,25	-8,96	19,04	0,14	0,40-5,20

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
171,49	19,64	1,00	0,82	4,41	0,01	0,94

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : -200 m
Profondeur : 16,8 m
Inclinaison :
Latitude : 46° 15' N
Longitude : 59° 50' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Prince, Cap-Breton	1	Grès à grain fin

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Morien, bassin carbonifère de Sydney	Pendage : 4-15° vers la mer Orientation : NE-E Épaisseur de la stratification : 1,5-2,3 m, avec mélange de siltstone Espacement des fractures : Altération :

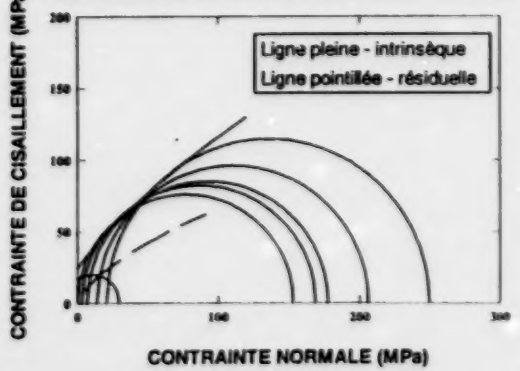
Pétrographie

Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : grains fins Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,63	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	142,87	-9,97	41,79	0,18	0,30-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
139,38	11,08	1,00	0,97	2,71	0,00	0,87

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 10' N
Longitude : 60° 5' O

Feuille de données n° 30

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine de charbon Springhill, Cap-Breton	14	Grès à grain fin

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Cumberland du Pennsylvanien, bassin de Cumberland dans l'orogène appalachien	Pendage : S-O (axe de l'anticlinal Springhill) Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

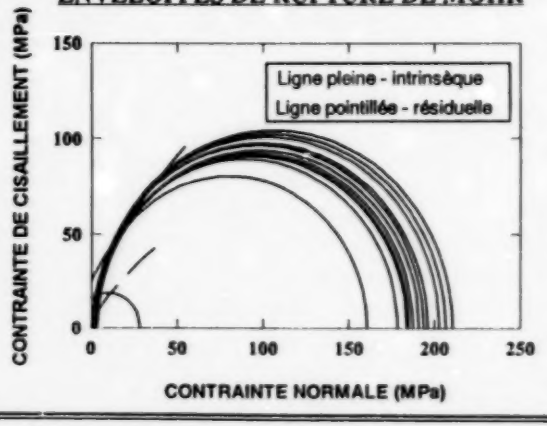
Pétrographie

Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : grains fins Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
N/D	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	160,76	-9,47	32,86	0,15	0,40-3,50

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
175,37	16,32	1,00	0,78	4,14	0,01	0,79

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 45° 35' N
Longitude : 64° 5' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Niagara Falls (Ontario)	15	Grès de Grimsby

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Silurien inférieur, groupe de Médina, formation de Grimsby	Pendage : Orientation : Épaisseur de la stratification : 12,3 m Espacement des fractures : Altération :

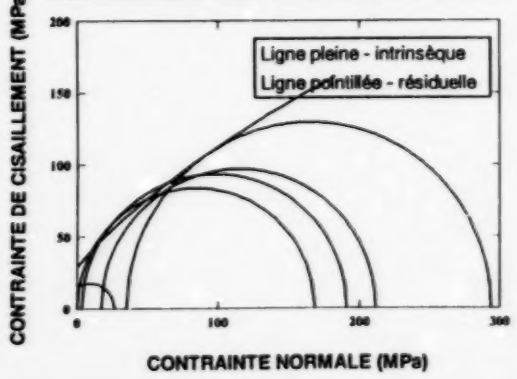
Pétrographie

Structure : quartzeuse, mouchetée	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : rouge Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_e (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,53	6,60	44,00	98,00	3,30	N/D	168,20	-8,98	24,88	0,36	3,50-35,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
147,83	8,78	1,00	0,89	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 143,7-235,3 m
Inclinaison :
Latitude : 43° 10' N
Longitude : 79° 35' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Carrière Campbell's (Ontario)	21	Grès à grain moyen

Géologie régionale

Formation de Nepean, période de Chazy, Cambrien supérieur

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération : avancée

Pétrographie

Structure : quarzt-arénite évolué, avec des zones de quartzite

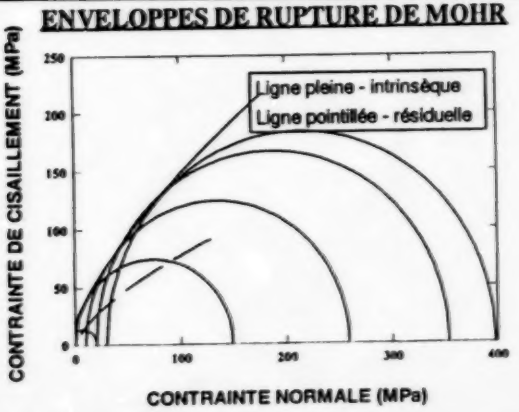
Texture : Granulométrie : 0,14 mm (grains moyens)
Couleur : beige-orangé
Granoclassement : uniforme
Forme des grains : bien arrondie
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,40	8,15	44,00	111,00	4,09	N/D	145,78	-6,82	39,24	0,50	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
159,93	23,98	1,00	0.99	3,62	0,00	0,85

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 45° 20' N
Longitude : 75° 40' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Donkin-Morien, Cap-Breton	13	Grès à grain moyen

Géologie régionale

Groupe de Morien, bassin carbonifère de Sydney

Caractéristiques structurales

Pendage : 4-15°
Orientation : NE-E
Épaisseur de la stratification : de feuilletée à épaisse
Espacement des fractures :
Altération : très peu ou aucune

Pétrographie

Structure : un peu de fracturation, grains clastiques et fragments lithiques

Texture : Granulométrie : 0,15-0,30 mm
Couleur : gris pâle à gris moyen
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice : kaolinite

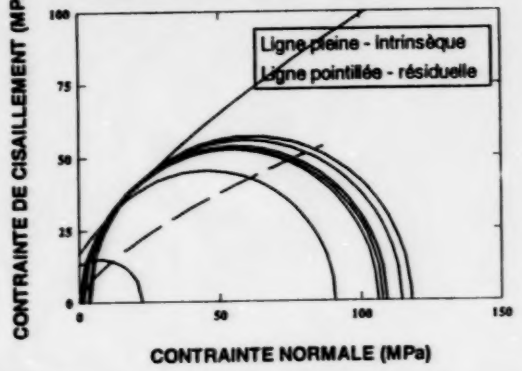
Composition

60,8 % de grains et de fragments de quartz, 20,2 % de schiste, 3,5 % de fragments de quartz-feldspath, 2,6 % de chert, 4,9 % de mica, de chlorite, de sphène, etc.

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,42	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	88,23	-7,46	20,38	0,21	0,40-5,20

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
94,00	10,64	1,00	0,95	2,79	0,01	0,75

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : environ -200 m
Profondeur : 5,2 m
Inclinaison :
Latitude : 46° 15' N
Longitude : 59° 50' O

Feuille de données n° 34

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Prince, Cap-Breton	1	Grès à grain moyen

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Morien, bassin carbonifère de Sydney	Pendage : 4-15° vers la mer Orientation : NE-E Épaisseur de la stratification : 1,5-2,3 m, mélangé avec du siltstone Espacement des fractures : Altération :

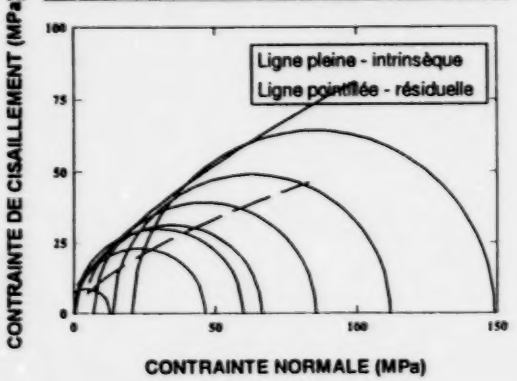
Pétrographie

Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : grains moyens Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_e (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,31	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	56,25	-4,35	15,41	0,18	0,30-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
49,42	12,49	1,00	0,97	3,87	0,00	0,87

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 10' N
Longitude : 60° 5' O

Feuille de données n° 35

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine de charbon Springhill, Cap-Breton	14	Grès à grain moyen

Géologie régionale

Groupe de Cumberland du Pennsylvanien, bassin de Cumberland dans l'orogène appalachien

Caractéristiques structurales

Pendage : S-O (axe de l'anticlinal Springhill)
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure :

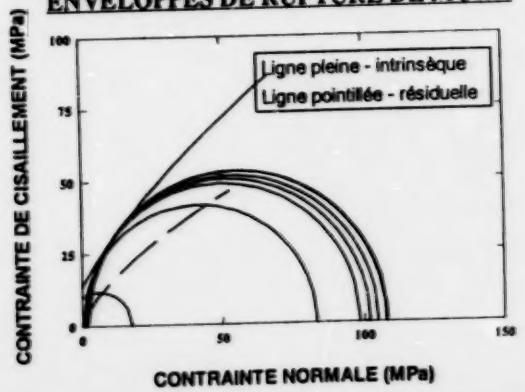
Texture : Granulométrie : grains moyens
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
N/D	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	83,30	-5,91	24,00	0,20	0,40-3,50

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
93,94	16,72	1,00	0,94	4,70	0,01	0,80

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 45° 35' N
Longitude : 64° 5' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Niagara Falls (Ontario)	15	Grès de Whirpool

Géologie régionale

Silurien inférieur, groupe de Cataract, formation de Whirlpool

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification : 4,6 m
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : orthoquartzique

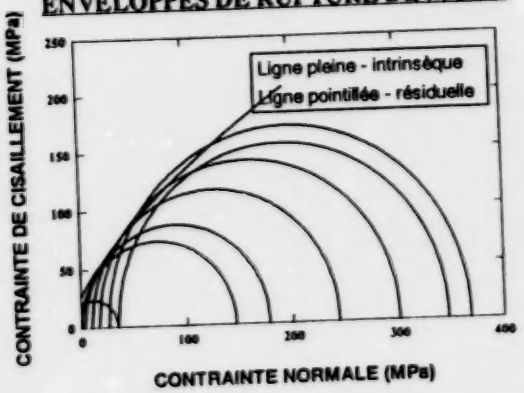
Texture : Granulométrie : grains fins
Couleur : blanche et grise
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,50	N/D	44,00	98,00	N/D	N/D	146,42	-11,61	N/D	N/D	3,50-35,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	t^2	m_r	s_r	r_r^2
170,15	14,84	1,00	0,90	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 183,8-256,3 m
Inclinaison :
Latitude : 43° 10' N
Longitude : 79° 35' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Prince, Cap-Breton	1	Schiste

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Morien, bassin carbonifère de Sydney	Pendage : 4-15° vers la mer Orientation : NE-E Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

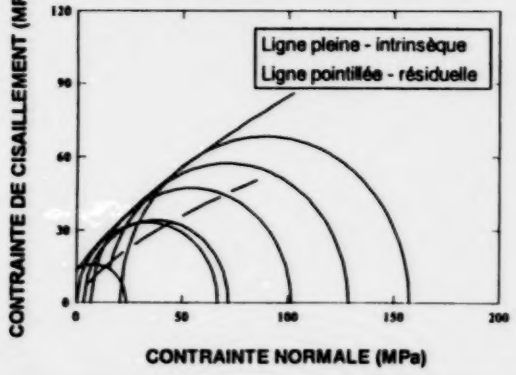
Pétrographie

Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,60	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	89,30	-7,96	17,40	0,18	0,30-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
69,53	9,39	1,00	0,96	3,37	0,00	0,99

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 10' N
Longitude : 60° 5' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Donkin-Morien, Cap-Breton	13	Siltstone

Géologie régionale

Groupe de Morien, bassin carbonifère de Sydney

Caractéristiques structurales

Pendage : 4-15°
Orientation : NE-E
Épaisseur de la stratification : de feuilletée à mince
Espacement des fractures :
Altération : aucune à légère

Pétrographie

Structure : intercalations argileuses rapprochées, sableuse

Texture : Granulométrie : 0,04-0,1 mm
Couleur : gris verdâtre foncé
Granoclassement :
Forme des grains : subangulaire
Matrice :

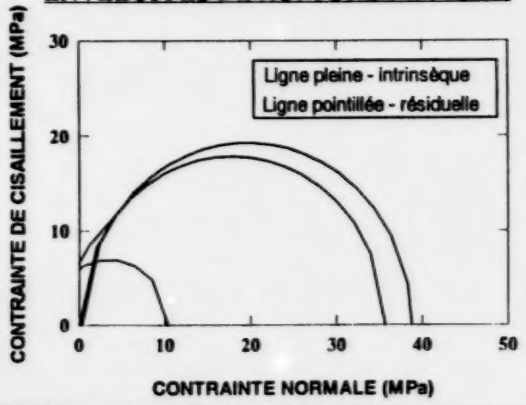
Composition

35,0 % de sidérite, 33,6 % d'argiles (illite, smectite), 20,0 % de quartz, 6,4 % de calcite, 2,8 % de mica, 2,1 % de chlorite et de minéraux opaques

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,86	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	35,68	-3,48	22,38	0,20	0,40-5,20

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
36,36	8,95	1,00	1,00	4,41	0,01	0,94

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : environ -200 m
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 15' N
Longitude : 59° 50' O

Feuille de données n° 39

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Lingan, Cap-Breton	7	Siltstone

Géologie régionale

Groupe de Morien, sous-bassin de Glace Bay, bassin carbonifère de Sydney

Caractéristiques structurales

Pendage : 4-15° vers la mer
Orientation : E-NE
Épaisseur de la stratification : 1,1-3,0 m
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure :

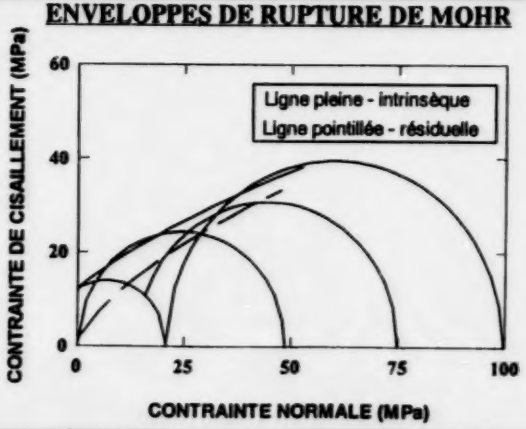
Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,70	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	48,64	-6,97	36,58	0,21	3,50-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
45,35	3,92	1,00	0,94	4,43	0,03	0,86

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 15' N
Longitude : 60° 5' O

Feuille de données n° 40

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Prince, Cap-Breton	1	Siltstone

Géologie régionale

Groupe de Morien, bassin carbonifère de Sydney

Caractéristiques structurales

Pendage : 4-15° vers la mer
Orientation : NE-E
Épaisseur de la stratification : 1,5-2,3 m, mélangé avec du grès
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure :

Texture : Granulométrie :
Couleur : grise
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

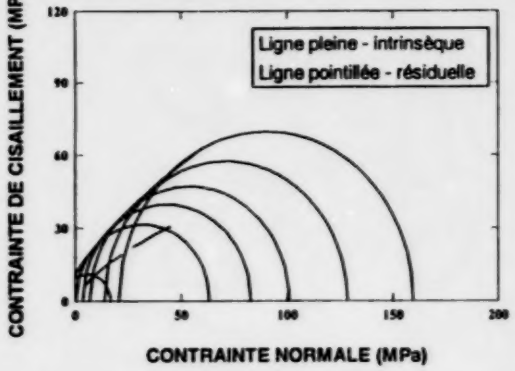
Composition

90 % de quartz, 10 % de minéraux opaques, phlogopite et obsidienne, plusieurs couches de charbon de 0,5 mm d'épaisseur

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,48	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	82,08	-5,59	14,16	0,17	0,30-20,70

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
63,26	11,24	1,00	1,00	2,86	0,00	0,95

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 10' N
Longitude : 60° 5' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine de charbon Springhill, Cap-Breton	14	Siltstone

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Cumberland du Pennsylvanien, bassin de Cumberland dans l'orogène appalachien	Pendage : S-O (axe de l'anticlinal Springhill) Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

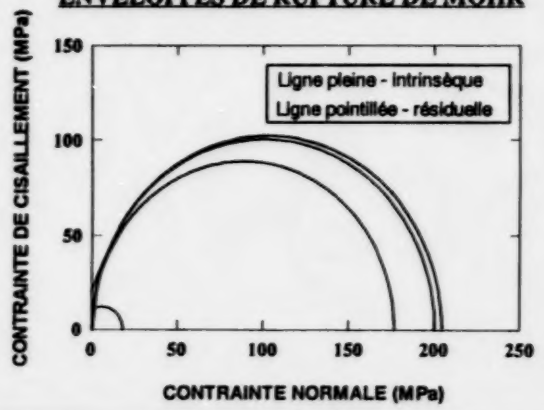
Pétrographie

Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
N/D	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	177,20	-6,14	30,00	0,14	0,40-3,50

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
189,38	30,61	1,00	0,97	3,34	0,00	1,00

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 45° 35' N
Longitude : 64° 5' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Copper Cliff South (Ontario)	12	Minerai sulfuré

Géologie régionale

Bordure méridionale de la masse irruptive de Sudbury, dans les pélites de McKim du Précambrien moyen, province du Sud; unité de roche pyroclastique sulfurée

Caractéristiques structurales

Pendage : 65° O
Orientation : N-S
Épaisseur de la stratification : jusqu'à 15 m
Espacement des fractures : 36 cm
Altération :

Pétrographie

Structure : cristalline

Texture : Granulométrie : grains très fins
Couleur : jaune-bronze métallique, grise
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

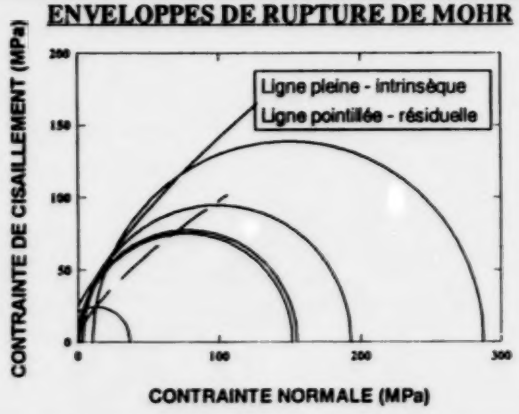
Composition

Pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite, quartz, 4 % de nickel, 2 % de cuivre

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,99	<0,10	42-292	84-584	4,03	N/D	155,10	-12,32	77,20	0,26	1,00-10,30

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
175,66	17,49	1,00	0,84	6,43	0,06	0,92

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 46° 25' N
Longitude : 81° 10' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Canton de Hislop (Ontario)	3	Syénite

Géologie régionale

Période de l'Archéen, zone de roches vertes d'Abitibi, provenant d'un dyke et d'un massif intrusif chloriteux silicifiés qui se sont mélangés avec une brèche

Caractéristiques structurales

Pendage : 75-80° N-O
Orientation : généralement NO-SE
Épaisseur de la stratification : dyke : 7,6-39,6 m; massif intrusif : -48,8 m
Espacement des fractures : 0,3-1,0 m
Altération :

Pétrographie

Structure : joints rugueux et irréguliers

Texture : Granulométrie : grains moyens à grossiers
Couleur : rose-pourpre-gris
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

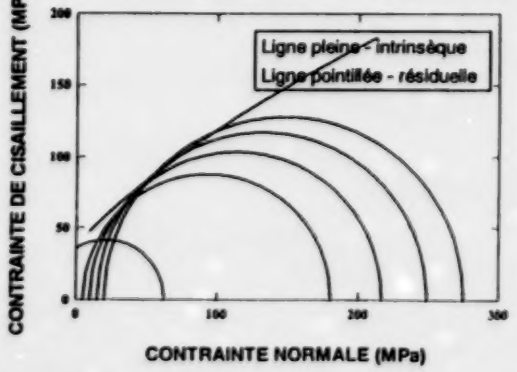
Composition

Albite avec un peu d'altération en séricite; sulfures (pyrite), hématite; peu de quartz ou de ferromagnésiens, sinon aucun

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,66	0,14	46,00	91,00	5,80	N/D	253,62	-20,87	76,49	0,36	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
179,25	7,65	1,00	0,94	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 24,4 m
Inclinaison :
Latitude : 48° 30' N
Longitude : 80° 15' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Detour Lake (Ontario)	5	Talco-chlorite

Géologie régionale

Roches archéennes altérées d'origine volcanique, situées sur les hautes-terres de la baie James, éponte inférieure de l'excavation

Caractéristiques structurales

Pendage : 35-40° O (massif de minerai)
Orientation : N 70° E en moyenne
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération : gîte non altéré

Pétrographie

Structure : massive, irrégulièrement feuilletée, finement zonée

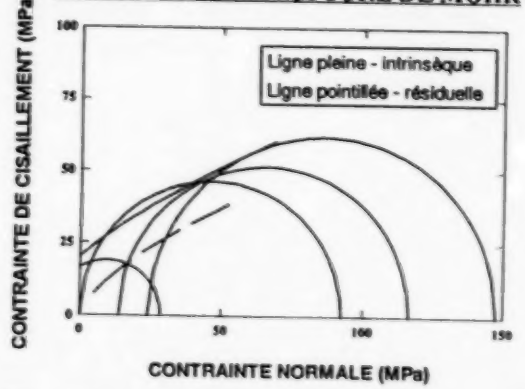
Texture : Granulométrie : grains fins
Couleur : vert foncé, vert grisâtre pâle
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,97	N/D	44,00	89,00	N/D	N/D	92,43	-9,58	50,82	0,34	6,90-24,10

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
79,56	4,65	1,00	0,92	3,22	0,00	0,85

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 259,0 m au-dessus du niveau de la mer
Profondeur : >38 m
Inclinaison :
Latitude : 50° 00' N
Longitude : 79° 45' O

Feuille de données n° 45

Origine	N° de référence	Type de roche
Canton de Hislop (Ontario)	3	Talco-chlorito-schiste

Géologie régionale

Période de l'Archéen, zone de roches vertes d'Abitibi; écoulement ultramafique altéré; présence discontinue d'argile, pyrite disséminée partout

Caractéristiques structurales

Pendage : 75-80° N-E
Orientation : généralement NO-SE
Épaisseur de la stratification : 91,4 m
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : joints rapprochés; aucune foliation visible, tendre

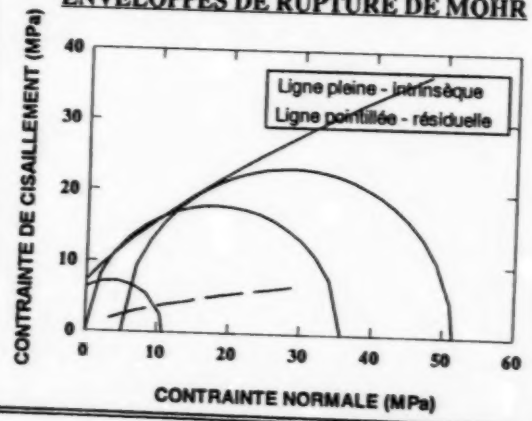
Texture : Granulométrie :
Couleur : noir bleuâtre
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,84	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	35,79	-3,61	35,82	0,29	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
33,37	6,70	1,00	0,98	0,24	0,00	0,99

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 48° 30' N
Longitude : 80° 15' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Eldrich (Québec)	10	Tonalite

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Zone volcanique méridionale de la zone de roches vertes d'Abitibi, roches altérées du secteur NO du batholite Flavarien, groupe de Blake River, âge archéen, résultant du mélange complet de magmas famique et felsique	Pendage : 30-45° Orientation : 30° S-E Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

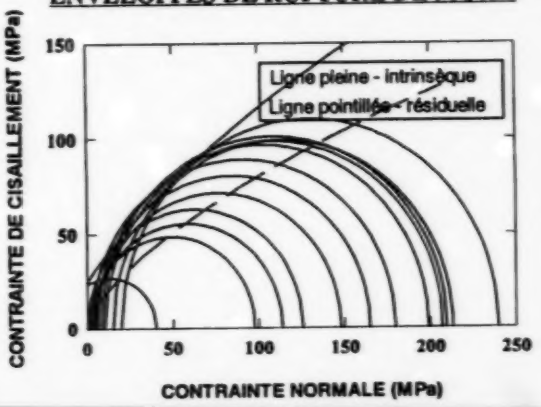
Pétrographie

Structure : fractures fréquentes, composition hétérogène, fine à granuleuse	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : rosâtre Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	50-60 % d'oligoclase, 15-30 % de quartz, de hornblende et de minéraux accessoires : pistachite, chlorite, amphibole, sericite et minéraux opaques

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,74	0,14	46,00	91,00	6,27	N/D	123,42	-13,54	73,58	0,23	1,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
138,72	10,92	1,00	0,74	4,42	0,04	0,36

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur :
Inclinaison :
Latitude : 48° 19' N
Longitude : 79° 11' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Bousquet (Québec)	18	Tuf

Géologie régionale

Groupe de Blake River supérieur, zone de roches vertes d'Abitibi, province du lac Supérieur (âge archéen); filons de quartz, grenats dans certains secteurs; apparence schisteuse, concentration de séricite le long des plans schisteux

Caractéristiques structurales

Pendage : 85°
Orientation : 100°
Épaisseur de la stratification : 18,3-36,6 m
Espacement des fractures : 5-30 cm
Altération : un peu

Pétrographie

Structure : à zones rapprochées; joints verticaux, surfaces planes et lisses à surfaces planes de glissement

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

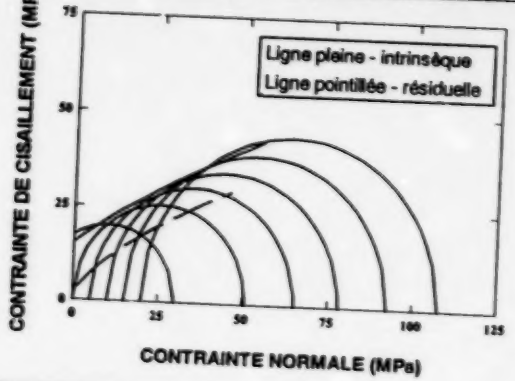
Composition

Siliceuse, contenant de la pyrite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,92	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	50,83	-9,95	58,79	0,29	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
54,78	3,72	1,00	0,95	2,72	0,04	0,17

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 18,3 m
Inclinaison : -72° N
Latitude : 48° 15' N
Longitude : 78° 28' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Chimo (Québec)	19	Tuf

Géologie régionale

Groupe de Malartic supérieur, zone de roches vertes d'Abitibi, province du lac Supérieur (âge archéen); zone O-NO de métasédiments avec roches métavolcaniques de contact au nord, observation d'amphiboles chloritisées et d'altérations enrichies en calcium

Caractéristiques structurales

Pendage : 70-80°
Orientation : 135°
Épaisseur de la stratification : 11,2 m
Espacement des fractures : 5-30 cm
Altération : très peu ou aucune

Pétrographie

Structure : à joints transversaux rapprochés, joints plans lisses

Texture : Granulométrie : grains fins à moyens
Couleur : blanche à gris pâle
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

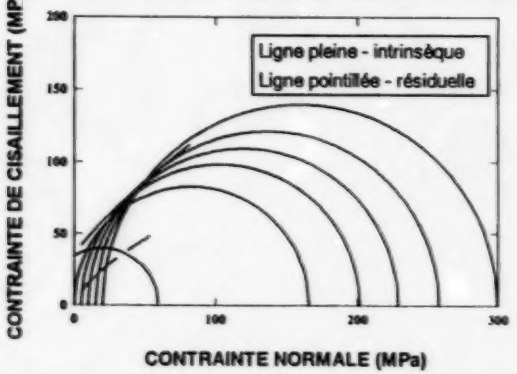
Composition

Siliceuse

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,86	N/D	46,00	91,00	N/D	N/D	165,92	-19,91	95,49	0,23	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
185,43	9,23	1,00	0,93	2,63	0,00	0,62

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 24,7 m
Inclinaison : -90°
Latitude : 48° 2' N
Longitude : 77° 10' O

Feuille de données n° 49

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Kidd Creek (Ontario)	22	Andésite (feuilletée)

Géologie régionale

Zone orogénique d'Abitibi; orientation N-O, tufs felsiques et brèche

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : foliation structurale

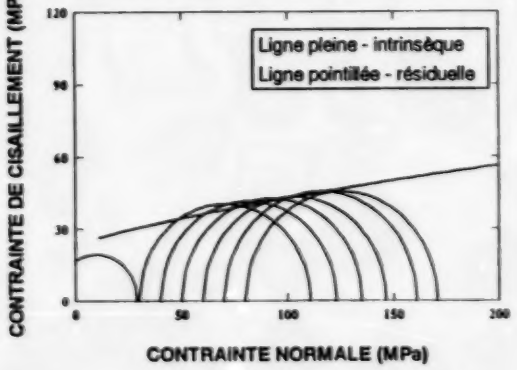
Texture : Granulométrie : grains fins
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,82	N/D	47,00	110,00	N/D	6,30	N/D	-9,73	N/D	N/D	30,00-100,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
59,88	1,04	1,00	0,87	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 1 956 m
Profondeur : 273-275 m
Inclinaison : 0°
Latitude : 48° 41' 30" N
Longitude : 81° 22' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Kidd Creek (Ontario)	22	Andésite

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Zone orogénique d'Abitibi; orientation N-O, tufs felsiques et brèche	Pendage : Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

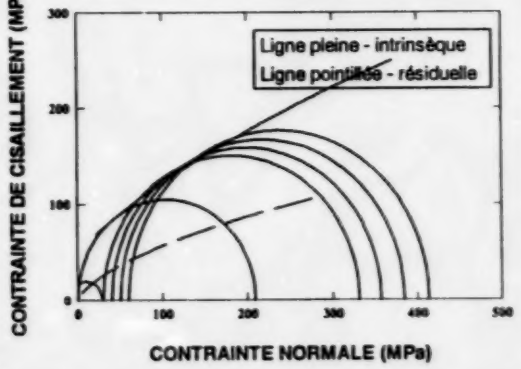
Pétrographie

Structure :	Composition
Texture : Granulométrie : grains moyens Couleur : gris foncé Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
3,05	N/D	47,00	110,00	6,40	N/D	209,50	-9,73	95,76	0,26	30,00-100,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
208,96	5,83	1,00	0,93	1,16	0,00	0,46

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 1 956 m
Profondeur : 486-793 m
Inclinaison : 0°
Latitude : 48° 41' 30" N
Longitude : 81° 22' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Béliveau (Québec)	24	Basalte

Géologie régionale

Roches volcaniques et pyroclastiques archéennes, d'orientation E-O, sous-groupe de Malartic inférieur

Caractéristiques structurales

Pendage : 85° S
Orientation : 90° E
Épaisseur de la stratification : >200 m
Espacement des fractures : ±1 m
Altération : prononcée

Pétrographie

Structure : altération prononcée

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

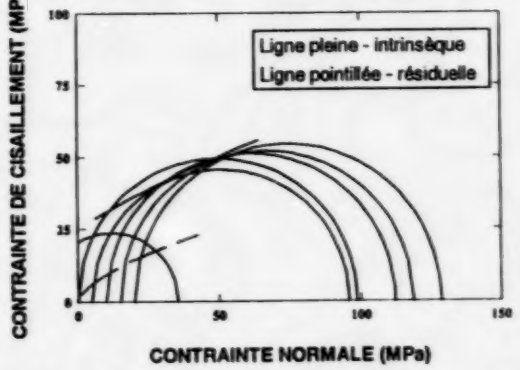
Composition

Chlorite, quartz, mica blanc, carbonate, albite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,85	N/D	47,00	110,00	N/D	N/D	98,87	-11,83	62,93	0,38	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
84,87	3,26	1,00	0,82	1,02	0,008	0,67

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : -49 m (1er niveau)
Profondeur : 9,5 m
Inclinaison : horizontale
Latitude : 48° 08' 24" N
Longitude : 77° 31' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Strathcona (Ontario)	26	Brèche (granite récent)

Géologie régionale

Bordure septentrionale du bassin de Sudbury, entre des gneiss complexes et irruptifs; rétromorphose répandue

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification : 9-60 m
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : fragments rocheux dans une matrice à grain fin

Texture : Granulométrie : fragments de 20 mm à 3 m
Couleur : gris pâle
Granoclassement : lacunaire
Forme des grains : subangulaire
Matrice : à grain fin, de couleur pâle

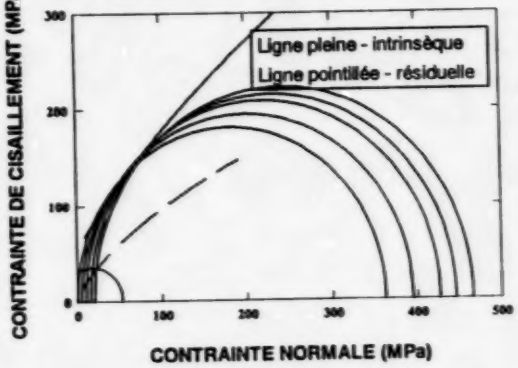
Composition

Pyrrhotine, pentlandite, chalcopyrite, sulfures, silicates

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,71	N/D	45,00	110,00	N/D	N/D	362,97	-17,77	84,31	0,27	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
337,00	15,39	1,00	0,95	3,26	0,00	0,86

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 783 m
Inclinaison :
Latitude : 9900 N (coordonnées de la mine)
Longitude : 22200 E (coordonnées de la mine)

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Béliveau (Québec)	24	Diorite

Géologie régionale

S-E de la zone orogénique d'Abitibi, à l'intérieur du groupe de Malartic; formations de Val d'Or et de Dubuisson; contact avec le batholite de Bourlamaque sur le côté Ouest

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : dyke minéralisé

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

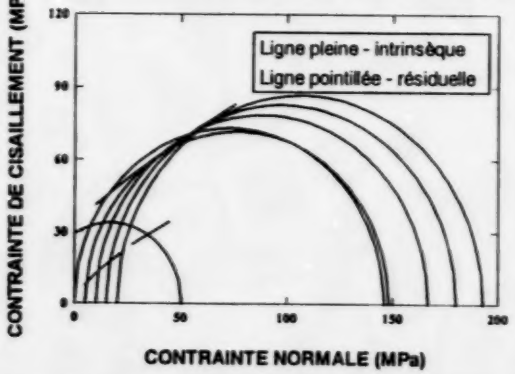
Composition

15-60 % d'albite, 10-50 % de quartz, 5-40 % de chlorite, 5-25 % de carbonate, 0 à 25 % de séricite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,80	N/D	47,00	110,00	N/D	N/D	146,11	-16,87	70,26	0,34	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
132,95	5,05	1,00	0,95	1,89	0,00	0,53

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : -50 m (1er niveau)
Profondeur : 13,5 m
Inclinaison : verticale
Latitude : 48° 08' 24" N
Longitude : 77° 31' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Gays River (Nouvelle-Écosse)	25	Diorite (micrite)

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Carbonifère (sous-système Viséen); structure récifale de carbonate dolomitisé	Pendage : 45° Orientation : E-O Épaisseur de la stratification : bien développée, irrégulière Espacement des fractures : Altération :

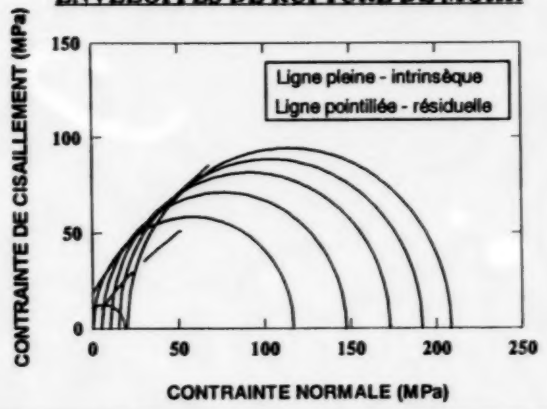
Pétrographie

Structure : algaire, squelettique, corallienne, micritique	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	Carbonate

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,73	N/D	45,00	100,00	N/D	N/D	116,91	-6,42	55,42	0,45	1,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
108,97	11,94	1,00	0,97	5,70	0,00	0,98

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 30 m
Inclinaison : horizontale, plein nord
Latitude : 45° 0' N
Longitude : 63° 0' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Strathcona (Ontario)	26	Gneiss (mafique)

Géologie régionale

Bordure septentrionale du bassin de Sudbury, complexe de granite gneissique, résultant du métamorphisme et du métasomatisme régionaux

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : gneissosité irrégulière, courbée, plissée

Texture : Granulométrie : grains moyens
Couleur : gris pâle
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

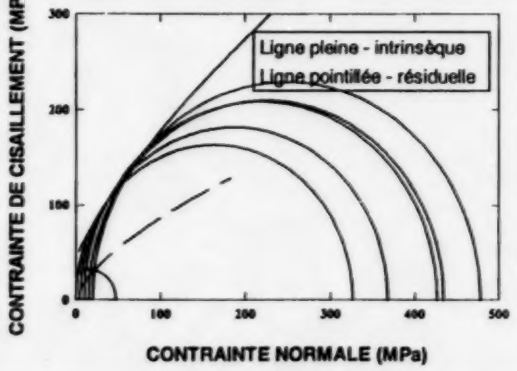
Composition

Zones de pyroxène et d'amphibole comportant des strates d'andésine et de quartz

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,93	N/D	45,00	110,00	N/D	N/D	326,75	-15,85	95,00	0,28	5,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
318,18	17,92	1,00	0,98	2,51	0,00	0,60

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 747 m
Inclinaison :
Latitude : 11500 N (coordonnées de la mine)
Longitude : 21700 E (coordonnées de la mine)

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Gays River (Nouvelle-Écosse)	25	Grauwacke (massif)

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Ordovicien, formation de Goldenville, unité du soubassement	Pendage : 45° Orientation : E-O Épaisseur de la stratification : épaisse, plissée Espacement des fractures : diaclase marquée Altération :

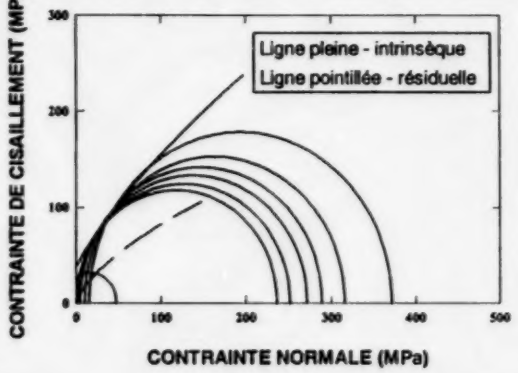
Pétrographie

Structure : massive	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	Quartzite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_c (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,69	N/D	45,00	100,00	N/D	N/D	236,72	-15,93	60,81	0,26	2,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
244,28	15,25	1,00	0,98	2,81	0,00	0,86

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet :
Profondeur : 17 m
Inclinaison : horizontale, plein Nord
Latitude : 45° 0'
Longitude : 63° 0'

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Lupin (Territoires du Nord-Ouest)	23	Phyllite

Géologie régionale

Turbidites de la formation Contwoyto, supergroupe archéen de Yellowknife, faciès des amphibolites de métamorphisme faible

Caractéristiques structurales

Pendage : -80°
Orientation : 30°
Épaisseur de la stratification : 5-30 m
Espacement des fractures : 1 m
Altération : aucune

Pétrographie

Structure : schisteuse

Texture : Granulométrie : grains fins
Couleur : grise
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

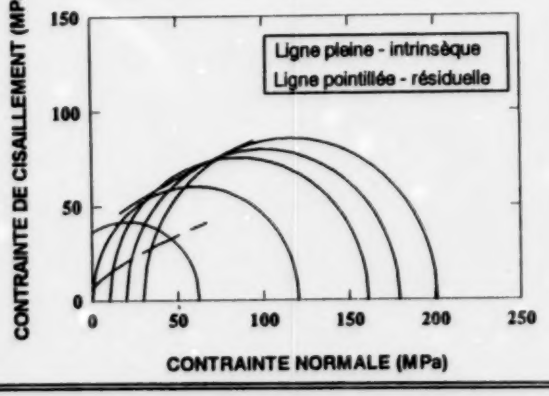
Composition

Quartz, chlorite, muscovite, biotite, grenat, cordiérite, graphite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,87	N/D	35,00	85,00	4,98	N/D	120,60	-20,89	52,30	0,21	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
127,55	3,57	1,00	0,98	1,39	0,05	0,30

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 1 365 m
Profondeur : 11,0 m
Inclinaison : 06°
Latitude : 10180 N
Longitude : 1045 E

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Lupin (Territoires du Nord-Ouest)	23	Quartzite (métagrauwacke)

Géologie régionale

Turbidites de la formation Contwoyto, supergroupe archéen de Yellowknife, faciès des amphibolites de métamorphisme faible

Caractéristiques structurales

Pendage : -80°
Orientation : 30°
Épaisseur de la stratification : 5-30 m
Espacement des fractures : 1,5 m
Altération : aucune

Pétrographie

Structure : interzonation homogène

Texture : Granulométrie : grains grossiers
Couleur : grise
Granoclassement : homogène
Forme des grains : subangulaire
Matrice : quartz

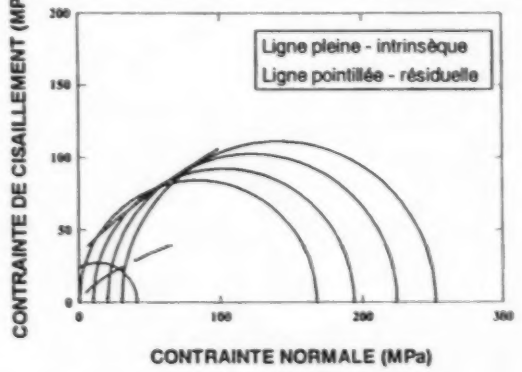
Composition

Quartz, feldspath, biotite, séricite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,70	N/D	35,00	85,00	3,54	N/D	168,06	-13,68	49,19	0,42	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
148,16	6,81	1,00	0,94	1,29	0,00	0,60

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 1 365 m
Profondeur : 82 m
Inclinaison : 0°
Latitude : 10170 N
Longitude : 10120 E

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Kidd Creek (Ontario)	22	Rhyolite

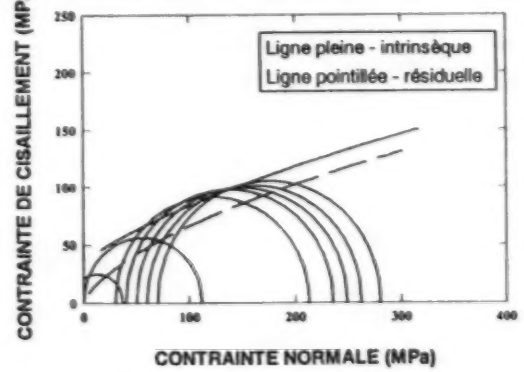
Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Zone orogénique d'Abitibi; orientation N-O, tufs felsiques et brèche	Pendage : Orientation : Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : Altération :

Pétrographie	
Structure : fragmentée	Composition
Texture : Granulométrie : Couleur : Granoclassement : Forme des grains : Matrice :	

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,75	N/D	36,00	90,00	6,16	N/D	111,98	-12,48	80,75	0,39	10,00-100,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
122,77	3,29	1,00	0,90	2,98	0,00	0,85

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 2 045 m
Profondeur : 403-408 m
Inclinaison : 0°
Latitude : 48° 41' 30" N
Longitude : 81° 22' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Lupin (Territoires du Nord-Ouest)	23	Fer sulfuré

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Turbidites de la formation Contwoyto, supergroupe archéen de Yellowknife, faciès des amphibolites de métamorphisme faible	Pendage : -80° Orientation : 10° Épaisseur de la stratification : 8 m Espacement des fractures : 0,4 m Altération : aucune

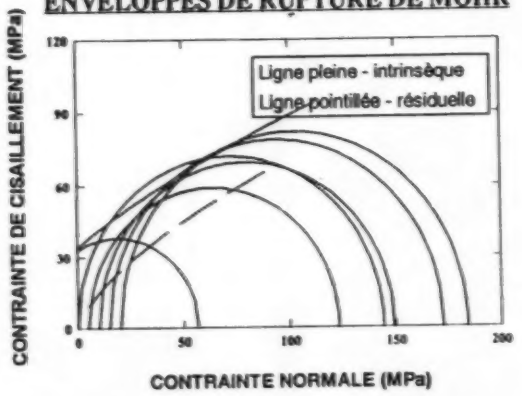
Pétrographie

	Composition
Structure : interzonée Texture : Granulométrie : grains grossiers, 0,4 mm Couleur : vert foncé, brune Granoclassement : Forme des grains : subangulaire Matrice :	Quartz, hornblende, pyrrhotine, arsénopyrite, grunérite, chlorite, chert

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
3,21	N/D	35,00	90,00	6,62	N/D	447,73	-27,90	101,10	0,24	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
515,26	16,78	1,00	0,82	N/D	N/D	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 1 365 m
Profondeur : 2 m
Inclinaison : 0°
Latitude : 10° 16' 5" N
Longitude : 10° 11' 8" E

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Kidd Creek (Ontario)	22	Blende

Géologie régionale

Zone orogénique d'Abitibi; orientation N-O, tufs felsiques et brèche

Caractéristiques structurales

Pendage : 75° N
Orientation : N 20° E
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure :

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

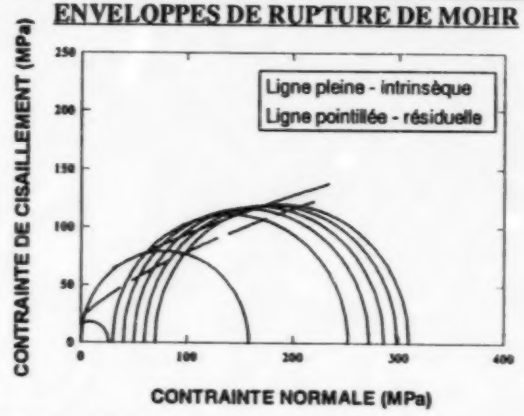
Composition

Chalcopyrite et sphalérite massives, massif bréchique de chalcopyrite remplaçant la brèche de rhyolite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
3,72	N/D	36,00	70,00	5,81	N/D	158,54	-8,86	82,16	0,16	10,00-100,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
157,47	2,80	1,00	0,71	2,88	0,30	0,75

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 2 045 m
Profondeur : 423 m
Inclinaison : 0°
Latitude : 48° 41' 30" N
Longitude : 81° 22' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Kidd Creek (Ontario)	22	Talco-carbonate

Géologie régionale

Zone orogénique d'Abitibi; orientation N-O, tufs felsiques et brèche

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure :

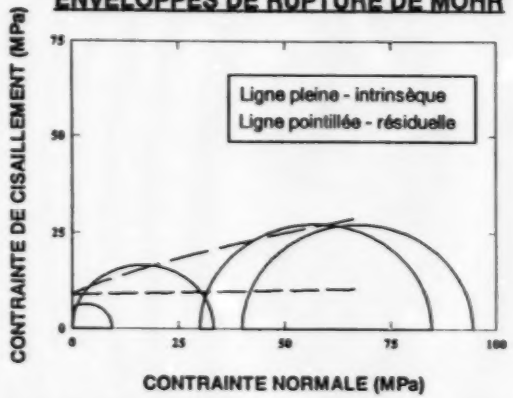
Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,84	N/D	47,00	110,00	4,85	N/D	33,34	-3,17	28,55	0,58	10,00-100,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
27,64	2,27	1,00	0,92	0,06	0,30	N/D

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 1 956 m
Profondeur : 979-983 m
Inclinaison : 0°
Latitude : 48° 41' 30" N
Longitude : 81° 22' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Béliveau (Québec)	24	Tuf

Géologie régionale

S-E de la zone orogénique d'Abitibi, à l'intérieur du groupe de Malartic; formations de Val d'Or et de Dubuisson; contact avec le batholite de Bourlamaque sur le côté ouest

Caractéristiques structurales

Pendage : vertical
Orientation : 90° E
Épaisseur de la stratification : 200 m
Espacement des fractures : 1-1,5 m
Altération : moyenne à prononcée

Pétrographie

Structure : agglomérat

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

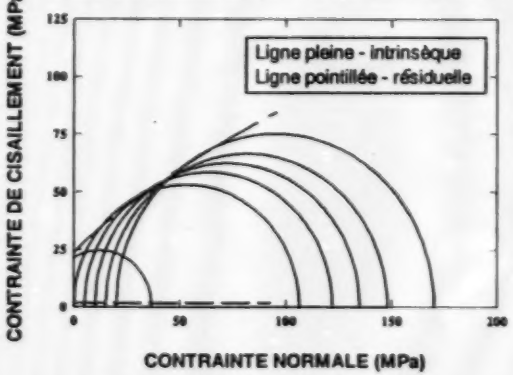
Composition

Carbonate, chlorite, séricite, quartz (sédiments volcaniques)

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,74	N/D	47,00	110,00	N/D	N/D	106,38	-12,32	68,65	0,34	10,00-20,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
101,09	5,77	1,00	0,98	4,00	0,00	0,82

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : -49 m (1er niveau)
Profondeur : 9,3 m
Inclinaison : horizontale
Latitude : 48° 8,4' N
Longitude : 77° 31' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Pinawa (Manitoba)	27	Granite rose

Géologie régionale

Provient du pluton du lac Du Bonnet (âge archéen), sous-province de la rivière English; couleur rose causée par des revêtements et des comblements inframicroscopiques de l'oxyde de fer provenant de fluides hydrothermaux

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification : 220 m
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : massive, porphyrique, peu de fractures

Texture : Granulométrie : de microscopique à 20 mm
Couleur : rose
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

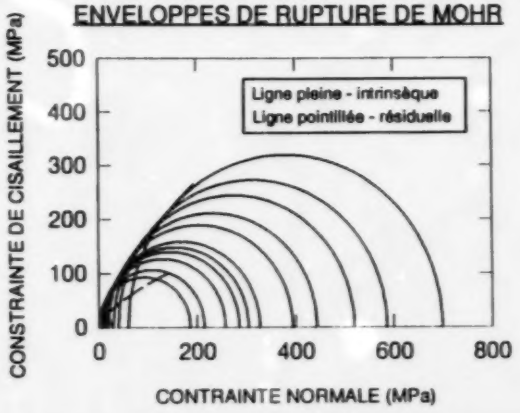
Composition

30,6 % de quartz, 37,5 % de plagioclase, 27,3 % de microline, 0,5 % de muscovite, 0,6 % de sphène, d'apatite, de calcite, d'épidote, d'oxyde de fer et d'allanite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,63	<0,30	45,00	115,00	5,28	N/D	186,10	-9,48	75,17	0,31	10,00-60,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
210,13	29,54	1,00	0,99	3,04	0,00	0,70

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : niveau de 130 m
Profondeur : 36,05-43,65 m
Inclinaison : direction = 59,8°; plongement = 61,3°
Latitude : 50° 25' N
Longitude : 96° 0' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Pinawa (Manitoba)	28	Granodiorite

Géologie régionale

Provient du pluton du lac Du Bonnet (âge archéen), sous-province de la rivière English

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures : 5-22 m
Altération :

Pétrographie

Structure : massive, porphyrique, peu de fractures

Texture : Granulométrie : microscopique à 20 mm
Couleur : grise
Granoclassement : isogranulaire
Forme des grains : hypidiomorphe
Matrice :

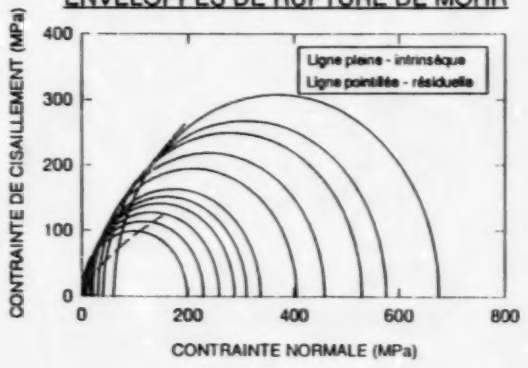
Composition

30,6 % de quartz, 37,5 % de plagioclase, 27,3 % de microline, 0,5 % de muscovite, 3,5 % de biotite, 0,4 % de minéraux opaques

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,66	<0,30	61,00	150,00	3,70	N/D	198,15	-8,14	57,14	0,21	2,00-60,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
223,45	26,30	1,00	0,98	4,47	0,00	0,82

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : niveau de 420 m
Profondeur : 36,07-37,81 m
Inclinaison : direction = 225,5°; plongement = 0,9°
Latitude : 50° 25' N
Longitude : 96° 0' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Dumagami (Québec)	29	Sulfure massif

Géologie régionale

Groupe de Cadillac surmontant des roches volcaniques felsiques avec minéralisation en pyrrhotine et couches alternantes de rhyolite massive et rubanée. La zone minéralisée sous-jacente aux unités de rhyolite comprend des schistes à andalousite avec minéralisation en pyrite, sphalérite et galène interzonée de schistes à séricite. Une unité de tuf mafique est sous-jacente à la zone de minerai sulfuré.

Caractéristiques structurales

Pendage : 80-85° S
Orientation : E-O
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : roches volcaniques

Texture : Granulométrie :
Couleur : brun-vert
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

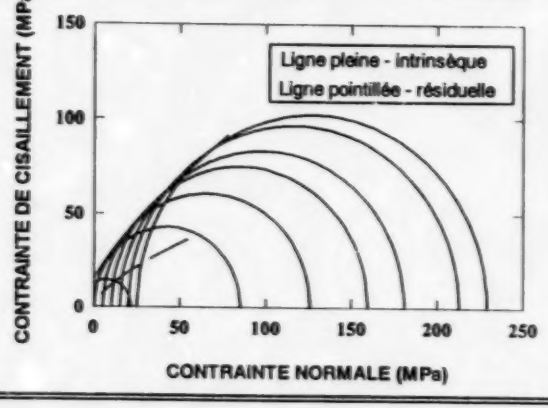
Composition

Pyrite, chalcopyrite, sphalérite, or, petzite, calavérite, galène, arsénopyrite, tétrahédrite, magnétite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
4,56	N/D	47,00	100,00	N/D	N/D	85,58	-7,36	84,26	0,54	5,00-25,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
94,47	14,00	1,00	0,99	2,14	0,00	0,91

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : Exploitation en gradins
Profondeur : 36,16-54,45 m
Inclinaison : horizontale
Latitude : 48°
Longitude : 78°

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Dumagami (Québec)	29	Sulfure semi-massif

Géologie régionale

Groupe de Cadillac surmontant des roches volcaniques felsiques avec minéralisation en pyrrhotine et couches alternantes de rhyolite massive et rubanée. La zone minéralisée sous-jacente aux unités de rhyolite comprend des schistes à andalousite avec minéralisation en pyrite, sphalérite et galène interzonée de schistes à séricite. Une unité de tuf mafique est sous-jacente à la zone de minerai sulfuré.

Caractéristiques structurales

Pendage : 80-85° S
Orientation : E-O
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : roches volcaniques

Texture : Granulométrie :
Couleur : brun-vert
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

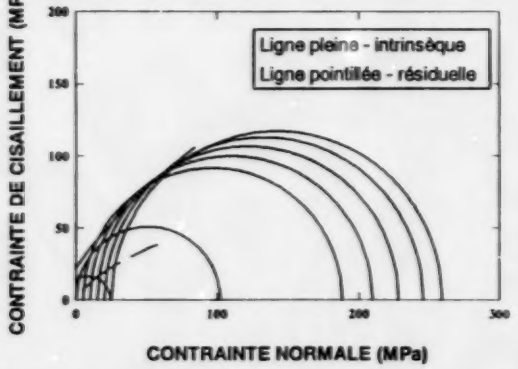
Composition

Pyrite, chalcopyrite, sphalérite, or, petzite, calavérite, galène, arsénopyrite, tétrahédrite, magnétite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
3,88	N/D	47,00	100,00	N/D	N/D	102,22	-8,22	79,36	0,40	5,00-25,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
132,19	12,93	1,00	0,93	1,69	0,00	0,78

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : Exploitation en gradin
Profondeur : 48,71-54,62 m
Inclinaison : horizontale
Latitude : 48° N
Longitude : 78° O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Dumagami (Québec)	29	Rhyolite avec sulfure

Géologie régionale

Groupe de Cadillac surmontant des roches volcaniques felsiques avec minéralisation en pyrrhotine et couches alternantes de rhyolite massive et rubanée. La zone minéralisée sous-jacente aux unités de rhyolite comprend des schistes à andalousite avec minéralisation en pyrite, sphalérite et galène interzonée de schistes à séricite. Une unité de tuf mafique est sous-jacente à la zone de minerai sulfuré.

Caractéristiques structurales

Pendage : 80-85° S
Orientation : E-O
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : roches volcaniques

Texture : Granulométrie :
Couleur : brun-vert
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

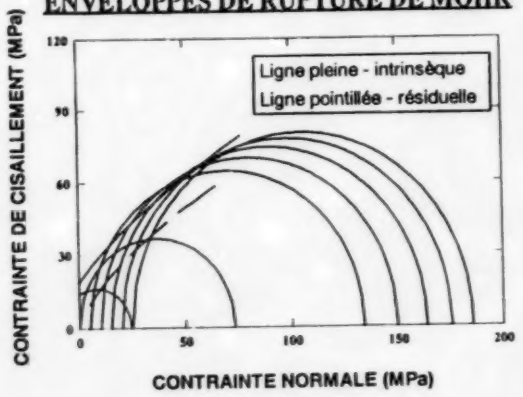
Composition

Veinules de sulfure

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
3,35	N/D	47,00	100,00	N/D	N/D	73,40	-8,15	75,96	0,42	5,00-25,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
94,17	8,40	1,00	0,91	6,27	0,00	0,61

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : Exploitation en gradins
Profondeur : 44,87-52,22 m
Inclinaison : horizontale
Latitude : 48° N
Longitude : 78° O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Dumagami (Québec)	29	Rhyolite

Géologie régionale

Groupe de Cadillac surmontant des roches volcaniques felsiques avec minéralisation en pyrrhotine et couches alternantes de rhyolite massive et rubanée. La zone minéralisée sous-jacente aux unités de rhyolite comprend des schistes à andalousite avec minéralisation en pyrite, sphalérite et galène interzonée de schistes à séricite. Une unité de tuf mafique est sous-jacente à la zone de minerai sulfuré.

Caractéristiques structurales

Pendage : 80-85° S
Orientation : E-O
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : roches volcaniques, de massives à rubanées

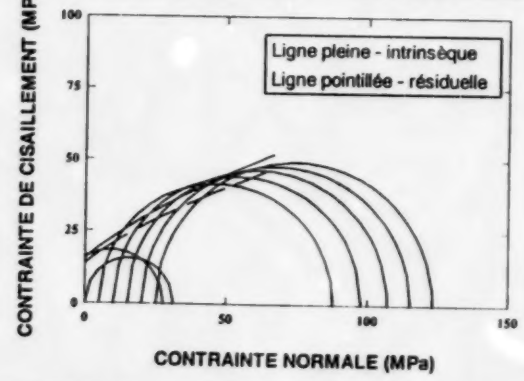
Texture : Granulométrie :
Couleur : brun-vert
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,84	N/D	47,00	100,00	N/D	N/D	31,45	-9,26	28,42	0,20	5,00-25,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
60,87	4,57	1,00	0,83	3,47	0,73	0,71

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : Exploitation en gradins
Profondeur : 37,86-45,90 m
Inclinaison : horizontale
Latitude : 48° N
Longitude : 78° O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Dumagami (Québec)	29	Tuf

Géologie régionale

Groupe de Cadillac surmontant des roches volcaniques felsiques avec minéralisation en pyrrhotine et couches alternantes de rhyolite massive et rubanée. La zone minéralisée sous-jacente aux unités de rhyolite comprend des schistes à andalousite avec minéralisation en pyrite, sphalérite et galène interzonée de schistes à séricite. Une unité de tuf mafique est sous-jacente à la zone de minerai sulfuré.

Caractéristiques structurales

Pendage : 80-85° S
Orientation : E-O
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : roches volcaniques, mafiques

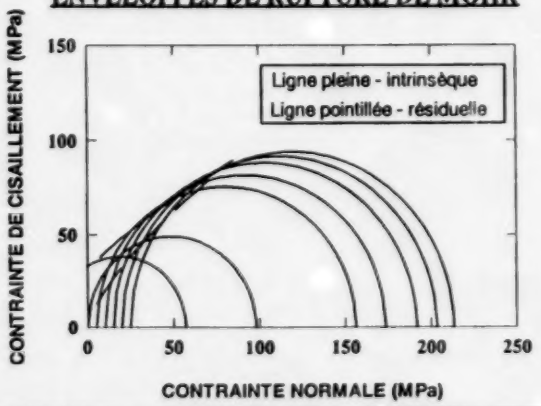
Texture : Granulométrie :
Couleur : brun-vert
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

Composition

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,74	N/D	47,00	100,00	N/D	N/D	98,17	-19,12	32,14	0,44	5,00-25,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
132,76	5,69	1,00	0,90	9,35	0,00	1,00

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : Exploitation en gradins
Profondeur : 62,82-84,06 m
Inclinaison : horizontale
Latitude : 48° N
Longitude : 78° O

Feuille de données n° 71

Origine	N° de référence	Type de roche
Carrière Rideau (Québec)	30	Calcaire (intra-biosparite)

Géologie régionale

Groupe de Trenton, formation d'Ottawa, de l'Ordovicien au Paléozoïque inférieur

Caractéristiques structurales

Pendage : 0°
Orientation : 0°
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures : 0,3 m
Altération :

Pétrographie

Structure : massive

Texture : Granulométrie : microscopique
Couleur : grise
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice : carbonate de calcium

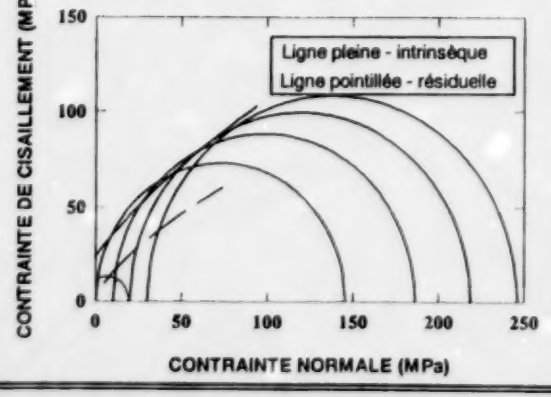
Composition

Intra-biosparite, calcite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,70	N/D	45,00	110,00	6,80	2,70	145,84	-6,52	74,76	0,32	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
124,92	9,32	1,00	0,91	3,93	0,00	0,95

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : Surface
Profondeur : 0,3 m
Inclinaison : verticale
Latitude : 45° 26' N
Longitude : 75° 49' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Carrière Rideau (Québec)	30	Calcaire (bio-pelsparite)

Géologie régionale	Caractéristiques structurales
Groupe de Trenton, formation d'Ottawa, de l'Ordovicien au Paléozoïque inférieur	Pendage : 0° Orientation : 0° Épaisseur de la stratification : Espacement des fractures : 0,3 m Altération :

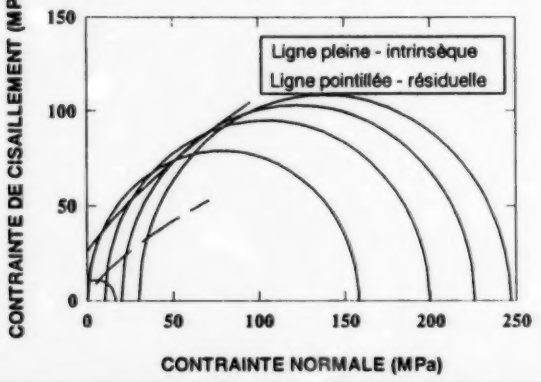
Pétrographie

Structure : massive	Composition
Texture : Granulométrie : microscopique Couleur : grise Granoclassement : Forme des grains : Matrice : carbonate de calcium	Bio-pelsparite, calcite

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,71	N/D	45,00	100,00	6,80	2,70	158,16	-5,51	67,62	0,31	10,00-30,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
132,40	8,76	1,00	0,82	2,74	0,00	0,94

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : Surface
Profondeur : 0,3 m
Inclinaison : verticale
Latitude : 45° 26' N
Longitude : 75° 49' O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Myra Falls (Colombie-Britannique)	31	Pyrite massive

Géologie régionale

Le massif de minerai se trouve à la base de la couche la plus profonde d'une série de couches de rhyolite minéralisée dans la formation de Myra, groupe de Sicker (âge paléozoïque). Le massif s'est formé à mesure que les fluides hydrothermaux minéralisés ont percolé à travers un lit du fond marin constitué d'andésite volcanoclastique et se sont cristallisés. Le minerai est surmonté de tufs et d'écoulements à rhyolite et renferme du grauwacke volcanique, de l'argilite et du chert interzonés. Cette unité, appelée rhyolite d'éponte supérieure, est généralement surmontée d'un écoulement d'andésite massive. Les roches volcaniques adjacentes aux rhyolites d'éponte supérieure et d'éponte inférieure du massif de minerai de la zone principale ont subi une altération prononcée en séricite-chlorite.

Caractéristiques structurales

Pendage : 40° N-E
Orientation : prolongement 10° S-E
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : plissée, faciès des schistes verts de métamorphisme faible

Texture : Granulométrie :
Couleur : vert-brun
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice : sulfure polymétallique

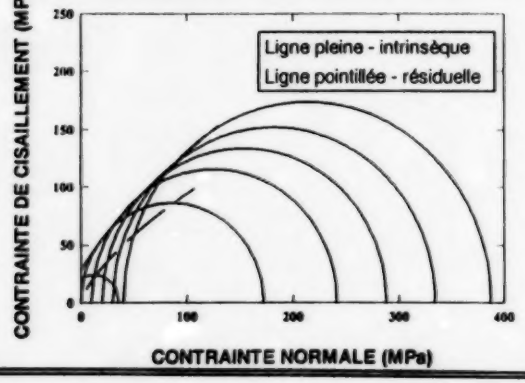
Composition

Sphalérite, chalcopyrite, or, argent

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
4,78	N/D	54,00	125,00	N/D	N/D	172,08	-11,99	166,30	0,15	10,00-40,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
66,64	5,62	1,00	0,92	2,07	0,00	0,98

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 23-366 m
Profondeur : 540 m
Inclinaison :
Latitude : 49° N
Longitude : 125° O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Myra Falls (Colombie-Britannique)	31	Rhyolite (éponte inférieure)

Géologie régionale

Le massif de minerai se trouve à la base de la couche la plus profonde d'une série de couches de rhyolite minéralisée dans la formation de Myra, groupe de Sicker (âge paléozoïque). Le massif s'est formé à mesure que les fluides hydrothermaux minéralisés ont percolé à travers un lit du fond marin constitué d'andésite volcanoclastique et se sont cristallisées. Le minerai est surmonté de tufs et d'écoulements à rhyolite et renferme du grauwacke volcanique, de l'argilite et du chert interzonés. Cette unité, appelée rhyolite d'éponte supérieure, est généralement surmontée d'un écoulement d'andésite massive. Les roches volcaniques adjacentes aux rhyolites d'éponte supérieure et d'éponte inférieure du massif de minerai de la zone principale ont subi une altération prononcée en séricite-chlorite.

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation : anticlinal
Épaisseur de la stratification : interzonation
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : plissée, faciès des schistes verts métamorphisé

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

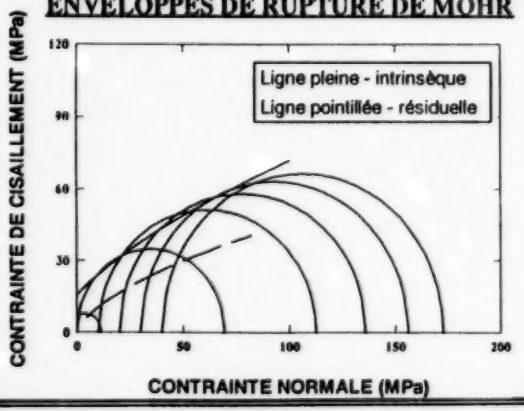
Composition

Tufs, écoulements

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,80	N/D	54,00	125,00	N/D	N/D	69,64	-3,90	63,03	0,12	10,00-40,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
66,64	5,62	1,00	0,92	2,07	0,00	0,98

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 23e niveau, éponte inférieure
Profondeur : 540 m
Inclinaison :
Latitude : 49° N
Longitude : 125° O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Myra Falls (Colombie-Britannique)	31	Rhyolite (éponte supérieure)

Géologie régionale

Le massif de minerai se trouve à la base de la couche la plus profonde d'une série de couches de rhyolite minéralisée dans la formation de Myra, groupe de Sicker (âge paléozoïque). Le massif s'est formé à mesure que les fluides hydrothermaux minéralisés ont percolé à travers un lit du fond marin constitué d'andésite volcanoclastique et se sont cristallisées. Le minerai est surmonté de tufs et d'écoulements à rhyolite et renferme du grauwacke volcanique, de l'argilite et du chert interzonés. Cette unité, appelée rhyolite d'éponte supérieure, est généralement surmontée d'un écoulement d'andésite massive. Les roches volcaniques adjacentes aux rhyolites d'éponte supérieure et d'éponte inférieure du massif de minerai de la zone principale ont subi une altération prononcée en séricite-chlorite.

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation : anticlinal
Épaisseur de la stratification : interzonation
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : plissée, faciès des schistes verts métamorphisé

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

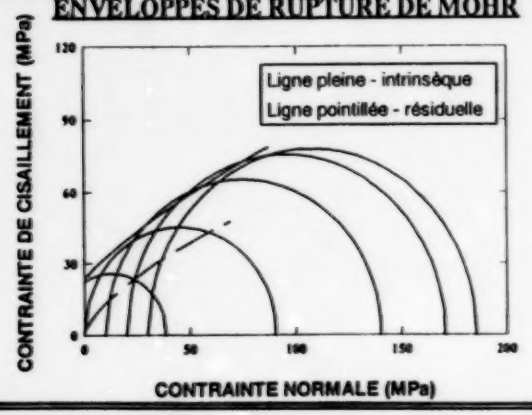
Composition

Tufs, écoulements

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,80	N/D	54,00	125,00	N/D	N/D	90,56	-12,89	45,42	0,26	10,00-40,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
99,09	5,50	1,00	0,96	2,86	0,01	0,92

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 3190E, 3660N, éponte supérieure
Profondeur : 455 m
Inclinaison :
Latitude : 49° N
Longitude : 125° O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Myra Falls (Colombie-Britannique)	31	Andésite altérée

Géologie régionale

Le massif de minerai se trouve à la base de la couche la plus profonde d'une série de couches de rhyolite minéralisée dans la formation de Myra, groupe de Sicker (âge paléozoïque). Le massif s'est formé à mesure que les fluides hydrothermaux minéralisés ont percolé à travers un lit du fond marin constitué d'andésite volcanoclastique et se sont cristallisées. Le minerai est surmonté de tufs et d'écoulements à rhyolite et renferme du grauwacke volcanique, de l'argilite et du chert interzonés. Cette unité, appelée rhyolite d'éponte supérieure, est généralement surmontée d'un écoulement d'andésite massive. Les roches volcaniques adjacentes aux rhyolites d'éponte supérieure et d'éponte inférieure du massif de minerai de la zone principale ont subi une altération prononcée en séricite-chlorite.

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation :
Épaisseur de la stratification : massive
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : plissée, faciès des schistes verts métamorphisé

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

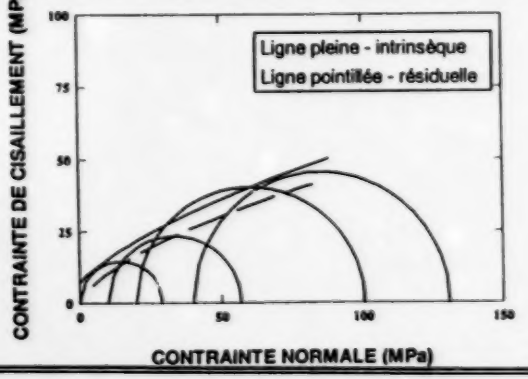
Composition

Écoulements

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m^3)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,80	N/D	45,00	90,00	N/D	N/D	29,14	-12,65	23,63	0,32	10,00-40,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
32,13	6,08	1,00	0,91	4,46	0,00	1,00

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 3150E, 3670N, éponte inférieure
Profondeur : 440 m
Inclinaison :
Latitude : 49° N
Longitude : 125° O

Origine	N° de référence	Type de roche
Mine Myra Falls (Colombie-Britannique)	31	Feldspath porphyrique

Géologie régionale

Le massif de minerai se trouve à la base de la couche la plus profonde d'une série de couches de rhyolite minéralisée dans la formation de Myra, groupe de Sicker (âge paléozoïque). Le massif s'est formé à mesure que les fluides hydrothermaux minéralisés ont percolé à travers un lit du fond marin constitué d'andésite volcanoclastique et se sont cristallisées. Le minerai est surmonté de tufs et d'écoulements à rhyolite et renferme du grauwacke volcanique, de l'argilite et du chert interzonés. Cette unité, appelée rhyolite d'éponte supérieure, est généralement surmontée d'un écoulement d'andésite massive. Les roches volcaniques adjacentes aux rhyolites d'éponte supérieure et d'éponte inférieure du massif de minerai de la zone principale ont subi une altération prononcée en séricite-chlorite.

Caractéristiques structurales

Pendage :
Orientation : anticlinal
Épaisseur de la stratification :
Espacement des fractures :
Altération :

Pétrographie

Structure : plissée, faciès des schistes verts métamorphisé

Texture : Granulométrie :
Couleur :
Granoclassement :
Forme des grains :
Matrice :

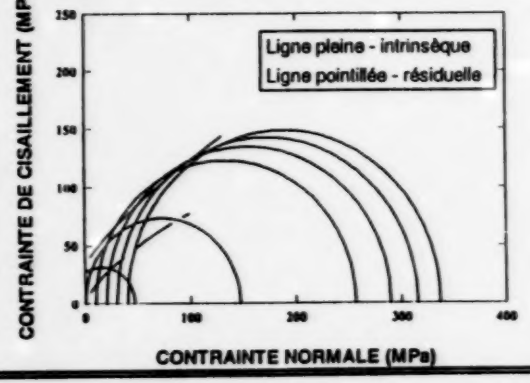
Composition

Dyke

Propriétés mécaniques

γ_d (mg/m³)	n %	ϕ (mm)	l (mm)	V_p (km/s)	V_s (km/s)	Q_u (MPa)	σ_t (MPa)	E (GPa)	ν	σ_3 (MPa)
2,79	N/D	45,00	90,00	N/D	N/D	147,07	-15,75	70,85	0,25	10,00-40,00

ENVELOPPES DE RUPTURE DE MOHR



Constantes du matériau de Hoek et Brown

Q_c (MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
178,84	9,09	1,00	0,93	3,25	0,00	0,84

Renseignements sur le trou de sonde

Altitude du collet : 3790E, 3500N
Profondeur : 470 m
Inclinaison :
Latitude : 49° N
Longitude : 125° O

TABLEAUX

Tableau 1 - Propriétés physiques des roches

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	γ_d (mg/m^3)	σ_t (MPa)	Q_u (MPa)	E (GPa)	ν	V_p(sat.) (km/s)	V_p (sec) (km/s)	n (%)
Amphibolite	Mine Montauban (Qc)	2/1	2,90	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Andésite	Mine Chimo (Qc)	19/2	2,80	-17,50	96,70	55,82	0,31	N/D	N/D	N/D
Andésite	Canton de Hislop (Ont.)	3/3	2,90	-25,96	163,47	73,21	0,28	6,0	5,90	<0,10
Andésite (feuilletée)	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/49	2,82	-9,73	N/D	N/D	N/D	6,3	N/D	N/D
Andésite	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/50	3,05	-9,73	209,50	95,76	0,26	6,4	6,40	N/D
Andésite (altérée)	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/76	2,80	-12,65	29,14	23,63	0,32	N/D	N/D	N/D
Basalte	Mine Béliveau (Qc)	24/51	2,85	-11,83	98,87	62,93	0,38	N/D	N/D	N/D
Blende	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/61	3,72	-8,86	158,54	82,16	0,16	N/D	5,81	N/D
Brèche	Canton de Hislop (Ont.)	3/4	2,89	-17,72	197,63	87,22	0,26	N/D	N/D	N/D
Brèche (granite récent)	Mine Strathcona (Ont.)	26/52	2,71	-17,77	362,97	84,31	0,27	N/D	N/D	N/D
Calcaire (bitumineux)	Central Canada Potash (Sask.)	16/16	2,46	-5,43	56,37	29,80	0,30	N/D	N/D	N/D

Tableau 1 - Propriétés physiques des roches

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	γ_d (mg/m^3)	σ_t (MPa)	Q_u (MPa)	E (GPa)	ν	V_p(sat.) (km/s)	V_p (sec) (km/s)	n (%)
Calcaire (à grains fins)	Central Canada Potash (Sask.)	16/17	2,61	-9,41	125,70	40,08	0,26	N/D	N/D	N/D
Calcaire (oolitique)	Indiana (É.-U.)	8/18	2,34	-4,76	59,70	40,80	0,25	3,87	3,80	13,76
Calcaire (granuleux et friable)	Central Canada Potash (Sask.)	16/19	2,20	-2,91	42,55	18,03	0,28	N/D	N/D	N/D
Calcaire (intra-biosparite)	Carrière Rideau (Qc)	30/71	2,70	-6,52	145,84	74,76	0,32	N/D	6,80	N/D
Calcaire (bio-pelsparite)	Carrière Rideau (Qc)	30/72	2,71	-5,51	158,16	67,62	0,31	N/D	6,80	N/D
Charbon	Mine Lingan (N.-É.)	7/5	1,24	-0,43	9,78	1,76	0,34	N/D	N/D	N/D
Conglomérat	Mine Pamour (Ont.)	20/6	2,76	-18,97	144,28	64,41	0,25	N/D	N/D	N/D
Diabase (à grain fin)	Lac Saint-Jean (Qc)	9/8	2,97	-15,69	306,00	89,54	0,30	5,63	5,34	<0,10
Diorite	Mine Eldrich (Qc)	10/9	2,85	-13,57	143,13	79,86	0,29	7,00	6,62	0,15
Diorite	Mine Béliveau (Qc)	24/53	10,00-30,00	-16,87	146,11	70,26	0,34	N/D	N/D	N/D
Dolomite (micrite)	Mine Gays River (N.-É.)	25/54	2,73	-6,24	116,91	55,42	0,45	N/D	N/D	N/D

Tableau 1 - Propriétés physiques des roches

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	γ_d (mg/m^3)	σ_t (MPa)	Q_u (MPa)	E (GPa)	ν	V_p(sat.) (km/s)	V_p (sec) (km/s)	n (%)
Écoulement mafique	Mine Detour Lake (Ont.)	5/20	2,95	-19,99	316,91	88,00	0,25	4,68	4,65	<0,10
Feldspath porphyrique	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/77	2,79	-15,75	147,07	70,85	0,25	N/D	N/D	N/D
Fer sulfuré	Mine Lupin (T. N.-O.)	23/60	3,21	-27,90	447,73	101,10	0,24	N/D	6,62	N/D
Gneiss (quartz-mica-biotite)	Mine Montauban (Qc)	2/10	2,75	-12,00	93,17	41,72	0,25	N/D	N/D	N/D
Gneiss (quartz-biotite)	Mine Montauban (Qc)	2/11	2,69	-12,97	110,28	40,99	0,49	N/D	N/D	N/D
Gneiss (mafique)	Mine Strathcona (Ont.)	26/55	2,93	-15,85	326,75	95,00	0,28	N/D	N/D	N/D
Granite (rose)	Blue Beach North (T.-N.)	4/12	2,55	-11,53	223,86	63,61	0,27	4,57	5,17	1,43
Granite (rose, gris)	Pinawa (Man.)	11/13	2,63	-9,56	190,00	65,30	0,27	N/D	4,43	0,36
Granite (rose)	Pinawa (Man.)	27/64	2,63	-9,48	186,10	75,17	0,31	N/D	5,28	<0,30
Granodiorite	Pinawa (Man.)	28/65	2,66	-8,14	198,50	57,14	0,21	N/D	3,70	<0,30
Granodiorite	Mine Belmoral (Qc)	17/14	2,78	-15,13	130,37	69,47	0,28	6,09	6,06	0,22

Tableau 1 - Propriétés physiques des roches

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	γ_d (mg/m^3)	σ_t (MPa)	Q_u (MPa)	E (GPa)	ν	V_p(sat.) (km/s)	V_p (sec) (km/s)	n (%)
Grauwacke	Mine Pamour (Ont.)	20/15	2,76	-14,89	134,10	44,20	0,29	N/D	N/D	N/D
Grauwacke (massif)	Mine Gays River (N.-É.)	25/56	2,69	-15,93	236,72	60,81	0,26	N/D	N/D	N/D
Grès	Mine Lingan (N.-É.)	7/26	2,66	-6,87	80,02	30,37	0,18	N/D	N/D	N/D
Grès (2e formation rouge)	Central Canada Potash (Sask.)	16/27	2,53	-2,91	24,90	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Grès (à grain fin)	Mine Donkin-Morien (N.-É.)	13/28	2,46	-8,96	121,25	19,04	0,14	4,89	4,43	1,36
Grès (à grain fin)	Mine Prince (N.-É.)	1/29	2,63	-9,97	142,87	41,79	0,18	N/D	N/D	N/D
Grès (à grain fin)	Mine de charbon Springhill (N.-É.)	14/30	N/D	-9,47	160,76	32,86	0,15	N/D	N/D	N/D
Grès (de Grimsby)	Niagara Falls (Ont.)	15/31	2,53	-8,98	168,20	24,88	0,36	4,25	3,30	6,60
Grès (à grain moyen)	Carrière Campbell's (Ont.)	21/32	2,40	-6,82	145,78	39,24	0,50	4,66	4,09	8,15
Grès (à grain moyen)	Mine Donkin-Morien (N.-É.)	13/33	2,42	-7,46	88,23	20,38	0,21	N/D	N/D	N/D

Tableau 1 - Propriétés physiques des roches

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	γ_d (mg/m^3)	σ_t (MPa)	Q_u (MPa)	E (GPa)	ν	V_p(sat.) (km/s)	V_p (sec) (km/s)	n (%)
Grès (à grain moyen)	Mine Prince (N.-É.)	1/34	2,31	-4,35	56,25	15,41	0,18	N/D	N/D	N/D
Grès (à grain moyen)	Mine de charbon Springhill (N.-É.)	14/35	N/D	-5,91	83,30	24,00	0,20	N/D	N/D	N/D
Grès (de Whirlpool)	Niagara Falls (Ont.)	15/36	2,50	-11,61	146,42	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Minerai d'un écoulement mafique	Mine Detour Lake (Ont.)	5/21	2,99	-19,53	173,91	92,69	0,26	N/D	N/D	N/D
Minerai sulfuré	Mine Copper Cliff South (Ont.)	12/42	2,99	-12,32	155,10	77,20	0,26	4,03	4,03	<0,10
Mudstone	Mine Donkin-Morien (N.-É.)	13/22	2,61	-3,63	33,92	1,93	0,49	N/D	N/D	N/D
Mudstone	Mine Lingan (N.-É.)	7/23	2,70	-8,78	59,40	15,49	0,11	N/D	N/D	N/D
Mudstone	Mine de charbon Springhill (N.- É.)	14/24	N/D	-6,21	26,71	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Mudstone (dolomitique)	Central Canada Potash (Sask.)	16/25	2,50	-6,39	44,31	9,34	0,15	N/D	N/D	N/D
Norite	Mine Creighton (Ont.)	6/7	3,03	-11,53	203,40	59,74	0,18	N/D	N/D	N/D

Tableau I - Propriétés physiques des roches

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	γ_d (mg/m^3)	σ_t (MPa)	Q_u (MPa)	E (GPa)	ν	V_p(sat.) (km/s)	V_p (sec) (km/s)	n (%)
Phyllite	Mine Lupin (T. N.-O.)	23/57	2,87	-20,89	120,60	52,30	0,21	N/D	4,98	N/D
Pyrite (massive)	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/73	4,78	-11,99	172,08	166,30	0,15	N/D	N/D	N/D
Quartzite (méta-grauwacke)	Mine Lupin (T. N.-O.)	23/58	2,70	-13,68	168,06	49,19	0,42	N/D	3,54	N/D
Rhyolite	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/59	2,75	-12,48	111,98	80,75	0,39	N/D	6,16	N/D
Rhyolite	Mine Dumagami (Qc)	29/69	2,84	-9,26	31,45	28,42	0,20	N/D	N/D	N/D
Rhyolite (avec sulfure)	Mine Dumagami (Qc)	29/68	3,35	-8,15	73,40	75,96	0,42	N/D	N/D	N/D
Rhyolite (éponte inférieure)	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/74	2,80	-3,90	69,64	63,03	0,12	N/D	N/D	N/D
Rhyolite (éponte supérieure)	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/75	2,80	-12,89	90,56	45,42	0,26	N/D	N/D	N/D
Schiste	Mine Prince (N.-É.)	1/37	2,60	-7,96	89,30	17,40	0,18	N/D	N/D	N/D
Siltstone	Mine Donkin-Morien (N.-É.)	13/38	2,86	-3,48	35,68	22,38	0,20	N/D	N/D	N/D
Siltstone	Mine Lingan (N.-É.)	7/39	2,70	-6,97	48,64	36,58	0,21	N/D	N/D	N/D

Tableau 1 - Propriétés physiques des roches

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	γ_d (mg/m^3)	σ_t (MPa)	Q_u (MPa)	E (GPa)	ν	V_p(sat.) (km/s)	V_p (sec) (km/s)	n (%)
Siltstone	Mine Prince (N.-É.)	1/40	2,48	-5,59	82,08	14,16	0,17	N/D	N/D	N/D
Siltstone	Mine de charbon Springhill (N.-É.)	14/41	N/D	-6,14	177,20	30,00	0,14	N/D	N/D	N/D
Sulfure (massif)	Mine Dumagami (Qc)	29/66	4,56	-7,36	85,58	84,26	0,54	N/D	N/D	N/D
Sulfure (semi-massif)	Mine Dumagami (Qc)	29/67	3,88	-8,22	102,22	79,36	0,40	N/D	N/D	N/D
Syénite	Canton de Hislop (Ont.)	3/43	2,66	-20,87	253,62	76,49	0,36	5,80	5,80	0,14
Talco-carbonate	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/62	2,84	-3,17	33,34	28,55	0,58	N/D	4,85	N/D
Talco-chlorite	Mine Detour Lake (Ont.)	5/44	2,97	-9,58	92,43	50,82	0,34	N/D	N/D	N/D
Talco-chlorito-schiste	Canton de Hislop (Ont.)	3/45	2,84	-3,61	35,79	35,82	0,29	N/D	N/D	N/D
Tonalite (diorite quartzique)	Mine Eldrich (Qc)	10/46	2,74	-13,54	123,42	73,58	0,23	6,23	6,27	0,14
Tuf	Mine Bousquet (Qc)	18/47	2,92	-9,95	50,83	58,79	0,29	N/D	N/D	N/D

Tableau 1 - Propriétés physiques des roches

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	γ_d (mg/m^3)	σ_t (MPa)	Q_u (MPa)	E (GPa)	ν	V_p(sat.) (km/s)	V_p (sec) (km/s)	n (%)
Tuf	Mine Chimo (Qc)	19/48	2,86	-19,91	165,92	95,49	0,23	N/D	N/D	N/D
Tuf	Mine Béliveau (Qc)	24/63	2,74	-12,32	106,38	68,65	0,34	N/D	N/D	N/D
Tuf	Mine Dumagami (Qc)	29/70	2,74	-19,12	98,17	32,14	0,44	N/D	N/D	N/D

N/D = non disponible

Tableau 2 - Constantes du matériau de Hoek et Brown

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	σ_3	σ_t	Q_u	Q_c	Intacte			Résiduelle		
			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
Amphibolite	Mine Montauban (Qc)	2/1	5,00-20,00	N/D	N/D	170,06	21,36	1,00	1,00	3,05	0,00	0,66
Andésite	Mine Chimo (Qc)	19/2	5,00-20,00	-17,50	96,70	128,73	6,67	1,00	0,89	2,59	0,12	0,22
Andésite	Canton de Hislop (Ont.)	3/3	5,00-20,00	-25,96	163,47	226,12	7,75	1,00	0,79	N/D	N/D	N/D
Andésite (feuilletée)	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/49	30,00-100,00	-9,73	-	59,88	1,04	1,00	0,87	N/D	N/D	N/D
Andésite	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/50	30,00-100,00	-9,73	209,50	208,96	5,83	1,00	0,93	1,16	0,00	0,46
Andésite (altérée)	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/76	10,00-40,00	-12,65	29,14	32,13	6,08	1,00	0,91	4,45	1,10	1,00
Basalte	Mine Béliveau (Qc)	24/51	10,00-30,00	-11,83	98,87	84,87	3,26	1,00	0,82	1,02	0,01	0,67
Blende	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/61	10,00-100,00	-8,86	158,54	157,47	2,80	1,00	0,71	2,88	0,30	0,75
Brèche	Canton de Hislop (Ont.)	3/4	5,00-20,00	-17,72	197,63	291,86	17,89	1,00	0,89	N/D	N/D	N/D
Brèche (granite récent)	Mine Strathcona (Ont.)	26/52	5,00-20,00	-17,77	362,97	337,00	15,39	1,00	0,95	3,26	0,00	0,86
Calcaire (bitumineux)	Central Canada Potash (Sask.)	16/6	0,10-27,60	-5,43	56,37	66,71	14,40	1,00	0,99	13,05	0,00	0,98

Tableau 2 - Constantes du matériau de Hoek et Brown

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	σ_3	σ_t	Q_u	Q_c	Intacte			Résiduelle		
			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
Calcaire (à grain fin)	Central Canada Potash (Sask.)	16/17	0,10-27,60	-9,40	125,70	127,97	12,76	1,00	0,98	7,02	0,00	0,87
Calcaire (oolitique)	Indiana (É.-U.)	8/18	7,00-34,50	-4,76	59,70	60,50	4,90	1,00	0,96	6,40	0,14	0,99
Calcaire (granuleux et friable)	Central Canada Potash (Sask.)	16/19	0,10-27,60	-2,91	42,55	43,07	7,49	1,00	0,96	9,86	0,00	1,00
Calcaire (intra-biosparite)	Carrière Rideau (Qc)	30/71	10,00-30,00	-6,52	145,84	124,42	9,32	1,00	0,91	3,93	0,00	0,95
Calcaire (bio-pelsparite)	Carrière Rideau (Qc)	30/72	10,00-30,00	-5,51	158,16	132,40	8,76	1,00	0,82	2,74	0,00	0,94
Charbon	Mine Lingan (N.-É.)	7/5	0,30-20,70	-0,43	9,78	20,96	20,26	1,00	0,95	N/D	N/D	N/D
Conglomérat	Mine Pamour (Ont.)	20/6	5,00-20,00	-18,97	144,28	126,36	4,07	1,00	0,84	3,51	0,00	0,24
Diabase (à grain fin)	Lac Saint-Jean (Qc)	9/8	3,00-20,70	-15,69	306,00	321,27	20,40	1,00	0,99	3,03	0,00	0,81
Diorite	Mine Eldrich (Qc)	10/9	1,00-20,00	-13,57	143,13	165,47	11,45	1,00	0,88	3,86	0,01	0,28
Diorite	Mine Béliveau (Qc)	24/30	10,10-30,00	-16,87	146,11	132,95	5,05	1,00	0,95	1,89	0,00	0,53

Tableau 2 - Constantes du matériau de Hoek et Brown

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	σ_3	σ_t	Q_u	Q_c	Intacte			Résiduelle		
			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
Dolomite (micrite)	Mine Gays River (N.-É.)	25/54	1,00-20,00	-6,24	116,91	108,97	11,94	1,00	0,97	5,70	0,00	0,98
Écoulement mafique	Mine Detour Lake (Ont.)	5/20	7,00-24,10	-19,99	319,91	287,22	12,27	1,00	0,95	5,01	0,00	0,98
Feldspath porphyrique	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/77	10,00-40,00	-15,75	147,07	178,84	9,09	1,00	0,93	3,25	0,00	0,84
Fer sulfuré	Mine Lupin (T. N.-O.)	23/60	10,00-30,00	-7,73	447,73	515,26	16,78	1,00	0,82	N/D	N/D	N/D
Gneiss (quartz-mica-biotite)	Mine Montauban (Qc)	2/10	5,00-20,00	-12,00	93,17	103,21	7,57	1,00	0,98	4,78	0,40	0,01
Gneiss (quartz-biotite)	Mine Montauban (Qc)	2/11	5,00-20,00	-12,97	110,28	103,20	5,68	1,00	0,97	2,27	0,02	0,33
Gneiss (mafique)	Mine Strathcona (Ont.)	26/55	5,00-20,00	-15,85	326,75	318,18	17,92	1,00	0,98	2,51	0,00	0,60
Granite (rose)	Blue Beach North (T.-N.)	4/12	10,00-30,00	-11,53	223,86	236,87	22,10	1,00	1,00	N/D	N/D	N/D
Granite (rose, gris)	Pinawa (Man.)	11/13	3,50-35,00	-9,56	190,00	234,15	27,75	1,00	0,99	2,26	0,00	0,97
Granite (rose)	Pinawa (Man.)	27/64	10,00-60,00	-9,48	186,10	210,13	29,54	1,00	0,99	3,04	0,00	0,70
Granodiorite	Pinawa (Man.)	28/65	2,00-60,00	-8,14	198,50	223,45	26,30	1,00	0,98	4,47	0,00	0,82

Tableau 2 - Constantes du matériau de Hoek et Brown

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	σ_3	σ_t	Q_a	Q_c	Intacte			Résiduelle		
			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
Granodiorite	Mine Belmoral (Qc)	17/14	5,00-20,00	-15,13	130,37	125,37	6,64	1,00	0,97	3,64	0,00	0,15
Grauwacke	Mine Pamour (Ont.)	20/15	5,00-20,00	-14,89	134,10	99,14	4,49	1,00	0,98	N/D	N/D	N/D
Grauwacke (massif)	Mine Gays River (N.-É.)	25/56	2,00-20,00	-15,93	236,72	244,28	15,25	1,00	0,98	2,81	0,00	0,86
Grès	Mine Lingan (N.-É.)	7/26	3,50-20,70	-6,87	80,02	80,25	13,68	1,00	0,98	3,00	0,00	0,79
Grès (2e formation rouge)	Central Canada Potash (Sask.)	16/27	0,10-27,60	-2,91	24,90	19,92	24,12	1,00	0,95	12,83	0,00	0,97
Grès (à grain fin)	Mine Donkin-Morien (N.-É.)	13/28	0,40-5,20	-8,96	121,25	171,49	19,64	1,00	0,82	4,41	0,01	0,94
Grès (à grain fin)	Mine Prince (N.-É.)	1/29	0,30-20,70	-9,97	142,87	139,38	11,08	1,00	0,97	2,71	0,00	0,87
Grès (à grain fin)	Mine de charbon Springhill (N.-É.)	14/30	0,40-3,50	-9,47	160,76	175,37	16,32	1,00	0,78	4,14	0,01	0,79
Grès (de Grimsby)	Niagara Falls (Ont.)	15/31	3,50-35,00	-8,98	168,20	147,83	8,78	1,00	0,89	-	-	-
Grès (à grain moyen)	Carrière Campbell's (Ont.)	21/32	10,00-30,00	-6,82	145,78	159,93	23,98	1,00	0,99	3,62	0,00	0,85
Grès (à grain moyen)	Mine Donkin-Morien (N.-É.)	13/33	0,40-5,20	-7,46	88,23	94,00	10,64	1,00	0,95	2,79	0,01	0,75

Tableau 2 - Constantes du matériau de Hoek et Brown

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	σ_3	σ_t	Q_u	Q_c	Intacte			Résiduelle		
			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
Grès (à grain moyen)	Mine Prince (N.-É.)	1/34	0,30-20,70	-4,35	56,25	49,42	12,49	1,00	0,97	3,87	0,00	0,87
Grès (à grain moyen)	Mine de charbon Springhill (N.-É.)	14/35	0,40-3,50	-5,91	83,30	93,94	16,72	1,00	0,94	4,70	0,01	0,80
Grès (de Whirlpool)	Niagara Falls (Ont.)	15/36	3,50-35,00	-11,61	146,42	170,15	14,84	1,00	0,90	-	-	-
Minerai d'un écoulement mafique	Mine Detour Lake (Ont.)	5/21	7,00-24,10	-19,53	173,91	199,22	10,87	1,00	0,94	5,36	0,00	0,56
Minerai sulfuré	Mine Copper Cliff South (Ont.)	12/42	1,00-10,30	-12,32	155,10	175,66	17,49	1,00	0,84	6,43	0,06	0,92
Mudstone	Mine Donkin-Morien (N.-É.)	13/22	0,40-5,20	-3,63	33,92	50,84	14,39	1,00	0,95	6,65	0,00	0,55
Mudstone	Mine Lingan (N.-É.)	7/23	3,50-21,00	-8,78	59,40	55,85	3,26	1,00	0,98	5,59	0,00	0,98
Mudstone	Mine de charbon Springhill (N.-É.)	14/24	0,40-3,50	-6,21	26,71	39,35	4,44	1,00	0,56	9,83	0,08	0,44
Mudstone (dolomitique)	Central Canada Potash (Sask.)	16/25	0,10-27,60	-6,39	44,31	43,71	4,50	1,00	0,99	-	-	-
Norite	Mine Creighton (Ont.)	6/7	2,00-60,00	-11,53	203,40	222,67	17,14	1,00	0,95	5,40	0,04	0,49
Phyllite	Mine Lupin (T. N.-O.)	23/57	10,00-30,00	-20,89	120,60	127,55	3,57	1,00	0,98	1,39	0,05	0,30

Tableau 2 - Constantes du matériau de Hoek et Brown

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	σ_3	σ_t	Q_a	Q_c	Intacte			Résiduelle		
			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
Pyrite (massive)	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/73	10,00-40,00	-11,99	172,08	170,83	13,01	1,00	1,00	6,03	0,00	0,94
Quartzite (métagrauwacke)	Mine Lupin (T. N.-O.)	23/58	10,00-30,00	-13,68	168,06	148,16	6,81	1,00	0,94	1,29	0,00	0,60
Rhyolite	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/59	10,00-100,00	-12,48	111,98	122,77	3,29	1,00	0,90	2,98	0,00	0,85
Rhyolite	Mine Dumagami (Qc)	29/69	5,00-25,00	-9,26	31,45	60,87	4,57	1,00	0,83	3,47	0,73	0,71
Rhyolite (avec sulfure)	Mine Dumagami (Qc)	29/68	5,00-25,00	-8,15	73,40	94,17	8,40	1,00	0,91	6,27	0,00	0,61
Rhyolite (éponte inférieure)	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/74	10,00-40,00	-3,90	69,64	66,59	5,62	1,00	0,92	2,07	0,00	0,98
Rhyolite (éponte supérieure)	Mine Myra Falls (C.-B.)	31/75	10,00-40,00	-12,89	90,56	99,09	5,50	1,00	0,96	2,86	0,01	0,92
Schiste	Mine Prince (N.-É.)	1/37	0,30-20,70	-7,96	89,30	69,53	9,39	1,00	0,96	3,37	0,00	0,99
Siltstone	Mine Donkin-Morien (N.-É.)	13/38	0,40-5,20	-3,48	35,68	36,36	8,95	1,00	1,00	4,41	0,01	0,94
Siltstone	Mine Lingan (N.-É.)	7/39	3,50-21,00	-6,97	48,64	45,35	3,92	1,00	0,94	4,43	0,03	0,86
Siltstone	Mine Prince (N.-É.)	1/40	0,30-21,00	-5,59	82,08	63,26	11,24	1,00	1,00	2,86	0,00	0,95
Siltstone	Mine de charbon Springhill (N.-É.)	14/41	0,40-3,50	-6,14	177,20	189,38	30,61	1,00	0,97	3,34	0,00	1,00

Tableau 2 - Constantes du matériau de Hoek et Brown

Type de roche	Origine	N° de réf./ Feuille de données	σ_3	σ_t	Q_a	Q_c	Intacte			Résiduelle		
			(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	m	s	r^2	m_r	s_r	r_r^2
Sulfure (massif)	Mine Dumagami (Qc)	29/66	5,00-25,00	-7,36	85,58	94,47	14,00	1,00	0,99	2,14	0,00	0,91
Sulfure (semi-massif)	Mine Dumagami (Qc)	29/67	5,00-25,00	-8,22	102,22	132,19	12,93	1,00	0,93	1,69	0,00	0,78
Syénite	Canton de Hislop (Ont.)	3/43	5,00-20,00	-20,87	253,62	179,25	7,65	1,00	0,94	N/D	N/D	N/D
Talco-carbonate	Mine Kidd Creek (Ont.)	22/62	10,00-100,00	-3,17	33,34	27,64	2,27	1,00	0,92	0,06	0,30	N/D
Talco-chlorite	Mine Detour Lake (Ont.)	5/44	6,90-24,10	-9,58	92,43	79,56	4,65	1.00	0,92	3,22	0,00	0,85
Talco-chlorito-schiste	Canton de Hislop (Ont.)	3/45	5,00-20,00	-3,61	35,79	33,37	6,70	1,00	0,98	0,24	0,00	0,99
Tonalite (quartz-diorite)	Mine Eldrich (Qc)	10/46	1,00-20,00	-13,54	123,42	138,72	10,92	1,00	0,74	4,42	0,04	0,36
Tuf	Mine Bousquet (Qc)	18/47	5,00-20,00	-9,95	50,83	54,78	3,72	1,00	0,95	2,72	0,04	0,17
Tuf	Mine Chimo (Qc)	19/48	5,00-20,00	-19,91	165,92	185,43	9,23	1,00	0,93	2,63	0,00	0,62
Tuf	Mine Béliveau (Qc)	24/63	10,00-20,00	-12,32	106,38	101,09	5,77	1,00	0,98	4,00	0,00	0,82
Tuf	Mine Dumagami (Qc)	29/70	5,00-25,00	-19,12	98,17	132,76	5,69	1,00	0,90	9,35	0,00	1,00

Tableau 3 - Liste des rapports des LRM mentionnés dans les feuilles de données et les tableaux 1 et 2

N° de réf.	Numéro du rapport	Titre	Auteur(s)	Feuille(s) de données
1	86-33(INT) 85-128(INT)	Strength Determinations of Prince Mine Rocks 1 Strength Determinations of Prince Mine Rocks 2	B.Gorski B. Gorski	29,34, 37,40
2	87-169(TR)	Strength Determinations of Montauban Mine Rocks	B. Gorski et collab.	1,10,11
3	88-77(INT)	Strength Determinations of Hislop Township Deposit Rocks	B. Gorski	3,4,43,45
4	88-74(INT)	Strength Determinations of Blue Beach North Deposit Rocks	B. Gorski	12
5	85-45(INT) 85-108(INT)	Strength Determinations of Detour Lake Mine Rocks Additional Strength Determinations of Detour Lake Mine Rocks	B. Gorski B. Gorski	20,21,44
6	88-18(INT)	Rock Material Constants in Function of Stress Path Dependency Using a Computer Controlled Servo-Hydraulic Test System	B. Gorski	7
7	86-34(INT)	Uniaxial Strength Determinations of Lingan Mine Rocks	B. Gorski	5,23,26, 39
8	83-99(TR)	Triaxial Properties of Indiana Limestone	M. Bétournay T. Shimotani	18
9	83-19(INT)	Evaluation of Testing Procedures for Minimizing Rock Sample Requirement	T. Shimotani	8
10	88-34(INT) 88-111(INT)	Strength Determinations of Eldrich Mine Rocks - Phase I Strength Determinations of Eldrich Mine Rocks - Phase II	B. Gorski B. Gorski	9,46
11	84-48(TR)	Mechanical Properties of Samples from Pinawa, Manitoba	A. Annor	13
12	82-141(TR)	Stiff Triaxial Tests on Copper Cliff South Mine Orebody Rock	J. Molson	42

Tableau 3 - Liste des rapports des LRM mentionnés dans les feuilles de données et les tableaux 1 et 2

N° de réf.	Numéro du rapport	Titre	Auteur(s)	Feuille(s) de données
13	84-90(TR)	A Study of Rock Behaviour for the Donkin-Morien Rock/Support Interaction Contract	M. Bétournay	22,28,33, 38
14	84-89(TR)	Strength and Deformation of Various Rocks from the Springhill Coal Mine, Nova Scotia	M. Bétournay	24,30,35, 41
15	85-134(TR)	Preliminary Results of High Temperature and High Pressure Triaxial Testing on Ontario Hydro Specimens	R. Jackson	31,36
16	85-124(INT)	Strength Determinations of Central Canada Potash Rocks	B. Gorski	16,17,19, 25,27
17	88-136(INT) 89-22(INT)	Strength Determinations of Belmoral Mine Rocks Strength Determinations of Belmoral, Pamour, Chimo and Bousquet Mine Rocks	B. Gorski et collab.	14
18	89-22(INT)	Strength Determinations of Belmoral, Pamour, Chimo and Bousquet Mine Rocks	B. Gorski et collab.	47
19	89-22(INT)	Strength Determinations of Belmoral, Pamour, Chimo and Bousquet Mine Rocks	B. Gorski et collab.	2,48
20	89-22(INT)	Strength Determinations of Belmoral, Pamour, Chimo and Bousquet Mine Rocks	B. Gorski et collab.	6,15
21	89-118(TR)	The Geological and Engineering Classification of Nepean Sandstone	B. Gorski	32
22	90-097(TR)	Strength Determinations of Kidd Creek Mine No. 3 Rocks	B. Gorski	49,50,59, 61,62
23	90-100(TR)	Strength Determinations of Lupin Mine Rocks	B. Gorski	57,58,60
24	90-113(TR)	Strength Determinations of Lucien C. Béliveau Mine Rocks	B. Gorski	51,53,63

Tableau 3 - Liste des rapports des LRM mentionnés dans les feuilles de données et les tableaux 1 et 2

N° de réf.	Numéro du rapport	Titre	Auteur(s)	Feuille(s) de données
25	91-004(TR)	Strength Determinations of Gays River Mine Rocks	B. Gorski J. Folta	54,56
26	90-133(INT)	Strength Determinations of Strathcona Mine Rocks	B. Gorski	52,55
27	91-103(TR)	The Post-Failure Behaviour of the Lac Du Bonnet Pink Granite	J. Lau B. Gorski	64
28	91-098(TR)	The Post-Failure Behaviour of the Lac du Bonnet Granodiorite	J. Lau B. Gorski	65
29	91-093(INT)	Strength Determinations of Dumagami Mine Rocks	B. Gorski J. Folta	66,67,68, 69,70
30	92-024(INT)	Strength Determinations of Pamelia Limestone	B. Gorski B. Conlon	71,72
31	92-027(INT)	Strength Determinations of Myra Falls Mine Rocks	B. Gorski B. Conlon	73,74,75, 76,77